TECNICA

REVISTA DE ENGENHARIA

DOS ALUNOS DO

INSTITUTO SUPERIOR TECNICO

Instituto Superior Técnico
N.º 861
- BIBLIOTECA -

DEZEMBRO, 1933 NÚMERO 55

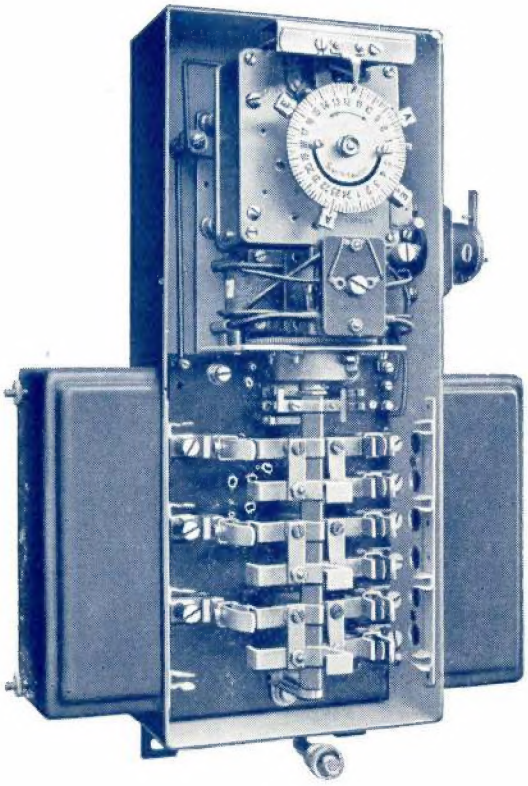
Ponte da Quinta Nova

Em construção ao Km. 213.500 da linha de Beja

PARA ILUMINAÇÃO AUTOMÁTICA DE RUAS

FORNECEMOS

Conjunctores-disjunctores horários com corda eléctrica para acender e apagar a iluminação ou para a comutação de dois circuitos separados



Movimento de relojoaria insensível às variações de temperatura

Auto-décalage astronómica de grande precisão

Fr. Sauter S. A. Bâle (SUÍÇA)

REPRESENTANTE:

EDOUARD DALPHIN, Engenheiro — Rua Passos Manuel, 191 — PÔRTO

TÉCNICA

REVISTA DE ENGENHARIA
DOS
ALUNOS DO INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO

DIRECTOR E EDITOR: SÉRGIO A. FERNANDES MEDEIROS

PROPRIETÁRIO: *Sociedade Editorial "Técnica" (em organização)*

ADMINISTRADOR: ARMANDO DA PALMA CARLOS

REDACÇÃO E ADMINISTRAÇÃO: I. S. T. — Rua da Boa Vista, 79
Telef. 2 2111

Ano 1933 N.º 55
LISBOA — DEZEMBRO

Comp. e Imp. nas Of. Gráf. do Instituto Superior de Ciências Económicas e Financeiras
Rua do Quelhas, 6-A — LISBOA

BIBLIOTECA I.S.T.

SUMÁRIO

Dos alunos da Escola Politécnica da Universidade do Rio de Janeiro aos seus colegas de Portugal 263
A civilização e os transportes, pelo Eng. Vicente Ferreira, Prof. do I. S. T. 264
Fôrça motriz: elementos nacionais de produção e distribuïção de energia e seu embaratecimento, pelo Coronel Eng. J.A. Lopes Galvão 269
A adopção do horário das oito horas de trabalho diário nas obras públicas, pelo Eng. Fernando dos Santos Silva 279
A linguagem matemática na economia (continuação), pelo Eng. João Perpétuo da Cruz. . 279
Transcrições 280
Produção, consumo e distribuïção de energia eléctrica, pelo Prof. Eng. Ferreira Dias . 281
Notas Bibliográficas 293
Do Mundo Técnico 295
Publicações recebidas 296

Número avulso . . . . . 4$00

ASSINATURAS

Continente ou Ilhas adjacentes:

3 números . . . . . 12$00
6 » . . . . . 23$00
12 » . . . . . 44$00

Colónias Portuguesas e Espanha:

6 números . . . . . 30$00
12 » . . . . . 55$00

Estrangeiro:

6 números . . . . . 40$00
12 » . . . . . 70$00

DEPOSITÁRIO GERAL: SOCIEDADE EDITORIAL «TÉCNICA» (EM ORGANIZAÇÃO)
RUA DA BOA VISTA, 79 — LISBOA
TELEFONE 2 2111

METALLURGICA

LIMITADA

Oficinas de construções metálicas, civis e mecânicas

Vigamentos, gradeamentos, portões, caixilharia, transmissões, veios, chumaceiras, tambores

Fabrico especial de Bidons em tôdas as capacidades

Secção-Serração, Carpintaria Mecânica

DEPÓSITO DE MADEIRAS

:: Madeiras nacionais e estrangeiras ::

Encarrega-se de todos os trabalhos da sua especialidade

FORNECEM-SE ORÇAMENTOS

R. do Mirante, 22
R. da Bica do Sapato, 46

LISBOA Telefone 2 7140

Duarte Ferreira & Filhos

Engenheiros construtores

TRAMAGAL

Máquinas agrícolas e industriais
A mais importante fábrica no país
Fundição de Ferro, Aço e outros metais
Trabalhos de mecânica em geral

IMPORTADORES DE

Motores «*Lister*» e «*National*», Bombas centrífugas «*Rateau*», Debulhadoras «*Marshsll*», Tractores «*Case*» Ceifeiras «*Johnson*» e Charruas «*Melotti*»

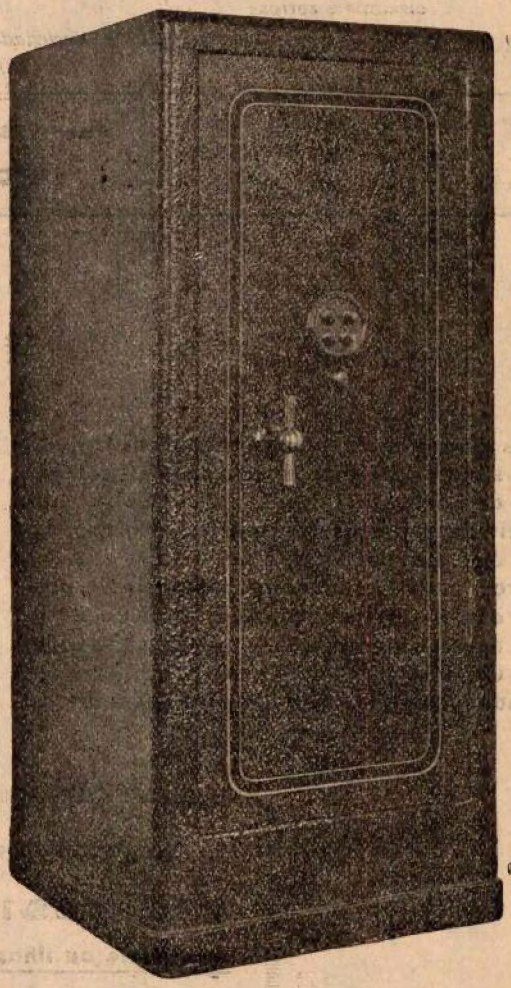
FILIAL EM LISBOA:

Avenida Presidente Wilson, 17, 25

Telef. 2 3271

Fábrica PORTUGAL, L.DA

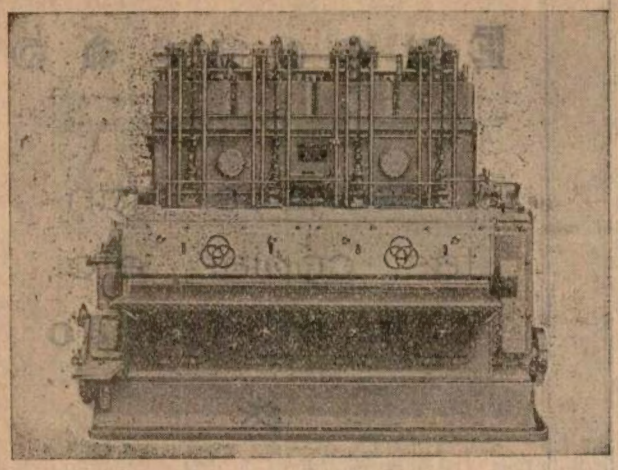
Regueirão dos Anjos, 96 — LISBOA



SEGURANÇA ABSOLUTA CONTRA

SALAS DE EXPOSIÇÃO E VENDA:

Rua Febo Moniz, 2 a 20 — Telef. N. 5376
Praça dos Restauradores, 49 a 54 — Telef. 2 4948
Avenidas da República e Elias Garcia — Telef. N. 4671
Rua da Graça, 82 e 84 — Telef. N. 3377



As principais vantagens dos
Motores «DIESEL»

KRUPP

são

SIMPLICIDADE na construção; **ECONOMIA** no consumo de combustível e óleo de lubrificação; **SEGURANÇA** no serviço; **DURAÇÃO** pelo emprêgo exclusivo de materiais só de 1.ª qualidade

MAIS VANTAGENS: Prontidão de serviço, arranque a frio sem dispositivos auxiliares pequeno espaço ocupado, fácil inspecção e substituïção de peças interiores

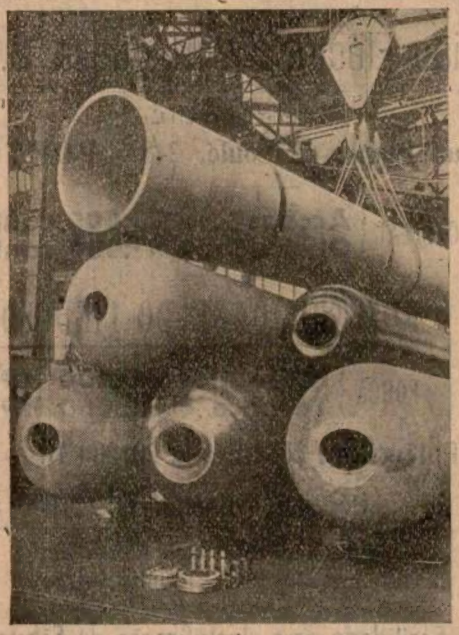
PEÇAM DETALHES A

AGÊNCIA KRUPP, Cudell & Weltzien, Ltd.

LISBOA — RUA DE S. PAULO, 117, 121

CALDEIRAS e DEPÓSITOS

KRUPP



são forjados sem costura em tôdas as formas desejadas e até às maiores dimensões. — As experiências das oficinas **KRUPP,** colhidas durante dezenas de anos, e as mais modernas instalações com prensas até 15.000 toneladas de pressão, garantem a mais perfeita execução e a maior segurança com caldeiras e depósitos **RKUPP,** mesmo com as mais elevadas pressões de serviço

AGÊNCIA KRUPP, Cudell & Weltzien, Ltd.

LISBOA — RUA DE S. PAULO, 117, 121

Telefone: *2 3938* Telegramas: *KRUPPAGENTE*

F. J. SOARES MENDES

CONSTRUTOR

Fundição de Aço, Ferro
e outros metais

Máquinas agrícolas e industriais

Lagares de azeite
os mais modernos e perfeitos

Executam-se peças em aço vasado até
:: :: 4.000 quilos por unidade :: ::

Rossio de Abrantes

Execução

DE

Desenhos, plantas, cópias, etc., **com perfeição**

Preços módicos

DIZ-SE NA

Redacção da **TÉCNICA**

União Eléctrica Portuguesa, S. A.

SEDE SOCIL:
Rua Duque de Loulé, 248 — PORTO

CAPITAL { **Acções .... 40:000 contos**
Obrigações 11:000 contos

ELECTRICIDADE DO LINDOSO

FORÇA { **Hidráulica 40:000 HP**
Térmica .. 22:000 HP

Potência já contratada 20:000 HP

Potência disponível 22:000 HP

Extensão total das linhas em exploração: 700 quilómetros

Facilidade para electrificação de Fábricas e linhas distribuidoras nas zonas de PÔRTO, Braga, Coimbra, Figueira da Foz, Leiria, Alcobaça, Tomar, Caldas da Raínha, etc., etc.

CONSULTAI AS NOSSAS TARIFAS

Engenheiro Civil I. S. T.

RICARDO E. TEIXEIRA DUARTE

Captagens de água subterrânea
Sondagens e Poços artezianos
Fundações em terreno aquíferos

R. AUGUSTA, 280, 4.º (Elevador)

Telefone 2 3962

LISBOA

TECNICA
SÉRGIO A. FERNANDES MEDEIROS
DIRECTOR

Dezembro de 1933 Número 55

Dos alunos da Escola Politécnica da Universidade do Rio de Janeiro aos seus colegas de Portugal

Chegou até nós esta mensagem por intermédio da ilustre Embaixada Académica Brasileira, que há pouco ainda veio à nossa terra, e que tanto deve contribuir para o estreitamento dos laços de amizade que mais e mais devem unir as duas nações amigas: Portugal e Brasil, já de si tam intimamente ligadas pelo idioma que ambas falam e pelo sangue que nas veias de ambas corre.

Com esta mensagem apresentamos aos nossos colegas de além-mar as expressões que a cordialidade nos sugere no testemunho de sincera amizade e perene admiração.

Entendemos que o espírito de confraternização, conjugando as nossas aspirações, unindo as nossas consciências, burilando a nossa mentalidade num modêlo compatível com as condições da hora que vivemos, é a bandeira sagrada que se ergue como símbolo fecundo e promissor de um futuro universal glorioso e feliz.

Estas são as afirmações com que, através da simplicidade das manifestações leais e expontâneas, vos traduzimos as nossas saudações, os nossos aplausos à beleza das vossas atitudes e dos vossos feitos e o apêlo sereno e confiante para que a solidariedade, a harmonia, a concórdia e a cooperação sejam os vértices inconfundíveis dêsse polígono maravilhoso de Paz e de Fé em que inscreveremos as nossas actividades, a nossa intrepidez e os nossos ideais, pela garantia da pujança de uma raça cujo passado já gravou páginas heróicas e triunfais na História da Humanidade.

Eis a proclamação que vos dirige a mocidade politécnica num lindo gesto de devoção e de amor à causa do Bem e da Prosperidade dos povos.

O Directório Académico da Escola Politécnica da Universidade do Rio de Janeiro.

A CIVILIZAÇÃO E OS TRANSPORTES

CAMINHOS DE FERRO E AUTOMÓVEIS

Pelo Eng.º VICENTE FERREIRA, Prof. I. S. T.

Lição inaugural do Curso de Caminhos de Ferro do Instituto Superior Técnico, no ano de 1933-34

Diz-se, com mais ou menos propriedade, que o movimento é condição essencial da Vida. O asserto parece sobretudo justificado, quando se considera a vida animal, quer de indivíduos isolados, quer de agrupamentos organizados ou sociedades.

Quem diz movimento diz transporte, ou do próprio ser vivo, ou das substâncias que servem para a sua alimentação ou contribuem para o bem estar do indivíduo. E com êste significado lato da palavra, podemos enunciar o conceito inicial sob esta forma: tôda a vida implica o transporte, mesmo que o indivíduo se conserve imóvel.

Pondo de parte as formas elementares e frustes da vida, e considerando só as espécies animais já suficientemente desenvolvidas para apresentarem uma diferenciação nítida das funções, em tôdas reconhecemos a existência de órgãos ou membros destinados, acessória ou especìficamente, ao transporte: órgãos bucais, cílios, anéis, asas, patas, braços e pernas. Estes órgãos efectuam, porém, uma espécie restrita de transportes, a saber: o de objectos exteriores ao indivíduo, ou do próprio indivíduo, considerado de certo modo como exterior a si mesmo. Por isso dizemos, com propriedade, que «nos» transportamos de um para outro ponto, ou que «nos» fazemos transportar, conforme empregamos as nossas próprias fôrças ou fôrças exteriores, para efectuar o deslocamento.

Se dos indivíduos isolados passarmos, agora, à observação das sociedades animais, com facilidade descobriremos que a vida social exige um certo número de transportes, e são vulgares os casos em que descobrimos indivíduos especialmente consagrados a executá-los. Os formigueiros, as termiteiras e as colmeias fornecem exemplos clássicos e bem conhecidos desta especialização.

Se todos os animais efectuam transportes, no sentido restrito acima apontado, devemos notar que só o homem criou utensílios ou instrumentos de transporte, incluindo nestes os outros animais, desde os pombos-correios até ao boi, ao cavalo, ao jumento.

O mesmo se não pode dizer das *vias* ou *caminhos*, isto é, das zonas de terreno especialmente adaptadas à realização dos transportes. Os animais selvagens sabem talhar, através das florestas e matagais, as veredas por onde se dirigem aos seus refúgios e bebedouros habituais, e tomam sempre o mesmo caminho, emquanto permanecem na mesma região; as formigas traçam carreiros e as térmitas constroem galerias cobertas, à superfície das paredes, rochas e troncos de árvores que não podem perfurar. O homem, obedecendo ao mesmo instinto, começou por praticar atalhos e veredas, que são caminhos rudimentares, semelhantes aos dos animais selvagens; mas porque é dotado de inteligência superior e de espírito inventivo, logo que dispôs de recursos técnicos suficientes, «aplainou as veredas e endireitou os caminhos» e dêste modo criou a *estrada*, que é, simultâneamente, um indício e um fautor de civilização.

Seria altamente interessante estabelecer um quadro sinóptico dos grandes estádios da civilização e da técnica dos transportes. A cada grande época da história parece corresponder uma modalidade peculiar do meio de transporte preponderante; se não é, — como se nos afigura —, que a técnica do transporte cria a modalidade corrrespondente da civilização.

A mais antiga civilização que se conhece é a do Egipto, a qual foi possível, em tão remota

época, porque na estreita faixa de território cultivável em que ela se criou e desenvolveu, existia uma via de comunicação natural, segura e cómoda, um caminho feito: o Nilo. E é curioso constatar que durante largos séculos essa civilização se estendeu apenas do delta do Nilo à primeira catarata; isto é, na extensão do caminho praticável, com os rudimentares recursos de navegacão de que os nilotas dispunham. Só numa fase mais adiantada da técnica do transporte, a civilização egípcia transpôs a primeira catarata, atingiu o país de *Kush* (Sudão) e alargou-se do vale do Nilo à península do Sinai e às terras da Síria. O carro e o cavalo, introduzidos pelos Hicsos, foram os factores determinantes da nova modalidade da civilização do Egipto.

A civilização fenícia teve como base o navio e a navegação mediterrânea; a civilização romana desenvolveu-se com a estrada lageada. Quando as invasões dos bárbaros fizeram suspender a construção das vias romanas e determinaram a ruína das que existiam, a civilização recuou e a humanidade caíu no «obscurantismo da Idade Média». Foi necessário que, passados séculos, os progressos da construção naval e da arte de navegar, utilizados pela arrojada iniciativa dos portugueses, permitissem descobrir as grandes linhas de transporte transoceânicas, para que a civilização encontrasse um novo rumo e se inaugurasse a época moderna. Trezentos anos durou a nova fase, até que, a invenção dos caminhos de ferro e da navegação a vapor, criou a civilização industrial do século XIX. Por sua vez o automóvel, de invenção recente, está em via de caminhar o mundo não sabemos para que imprevistos destinos.

Não só, porém, na actividade económica se exerce a influência dos meios de transporte; ela é profunda, também, na arte militar e na organização política, e a própria ideologia religiosa e social não lhe é estranha. Nem o momento, nem o lugar são oportunos para desenvolver estes temas como merecem; mas convém estabelecer, pelo menos, certos paralelismos assaz elucidativos daquelas influências.

Às formas primitivas do transporte a dorso de animais, por veredas e pistas, corresponderam as civilizações desconexas e puramente locais dos pequenos grupos humanos: famílias, hordas, clans e tribos. O Mediterrâneo e os grandes rios navegáveis permitiram, numa fase mais adiantada, a constituïção dos grandes estados da antiguïdade e o desenvolvimento das civilizações nacionais da Assíria, Babilónia, Pérsia, Índia, Egipto.

As primeiras formas do capitalismo agrágrio, do mundo antigo, foram uma conseqüência da estrada romana e dos progressos da navegação dos fenícios, cartagineses e gregos. Correspondeu-lhes uma organização militar e aristocrática das sociedades, apenas temperada, em épocas mais recentes, pela organização das corporações medievais dos mesteres e pela instituïção dos privilégios dos burgos.

A época dos descobrimentos, com os seus progressos da navegação de longo curso e as expedições marítimas, marca o início da economia moderna e o advento da burguesia capitalista. O período que decorre do fim do século XIX pode, sem grande inexactidão, chamar-se do capitalismo mercantil.

No comêço do século XIX, a inauguração dos caminhos de ferro e das primeiras linhas de navegação a vapor permitiram a criação da grande indústria; com ela surgiu o novo capitalismo industrial. A sua conseqüência social mais profunda foi o advento do proletariado. A influência preponderante, — quási absoluta —, dos factores materiais sôbre os espirituais, conduziu à tentativa de explicação materialista da história, isto é, ao marxismo e a tôdas as suas conseqüências políticas e sociais, que atormentam o mundo moderno.

Finalmente, nos nossos dias, o aperfeiçoamento, graças aos progressos acelerados da técnica, de uma antiga invenção, — a viatura automóvel —, está em via de operar uma nova transformação social, que não será, porventura, no sentido em que certos sociólogos e homens de estado prevêem; mas antes num sentido diametralmente oposto. O automóvel, exacerbando os sentimentos individualistas, parece contribuir mais para a dissociação dos núcleos sociais, do que para a aglutinação dêsses núcleos ou células, em corporações e em estados corporativos. É certo, que determinados factos sociais contemporâneos parecem contradizer esta teoria; mas observando-os mais de perto, verifica-se que são apenas as últimas reacções do socialismo e do conservantismo (hoje associados) contra a tendência dissociante e anti-nacionalista do ultra-individualismo. Se é bene-

fício ou malefício não o sabemos dizer; é um fenómeno social incoercível. Que a reacção é violenta e por vezes eficaz, não é possível negá-lo: o Estado procura absorver o indivíduo à custa das maiores violências e não podendo encerrar-lhe o espírito dentro das velhas tradições intelectuais e sentimentais que criaram a civilização moderna, procura captá-lo na rêde das necessidades económicas, sujeitando-o a uma feroz disciplina da produção e criando, em vez do indivíduo livre, com personalidade própria, o homem-formiga, eternamente jungido à mesma tarefa, no ergástulo do sindicato ou da corporação. Infelizmente para os que assim pensam, já se introduziu no organismo social o fermento dissociador, — o automóvel —, que assegura a cada homem o máximo de individualidade e de independência, e o torna cada vez mais inapto para suportar a disciplina rígida da colmeia ou da termiteira.

Mais ainda: por um dêstes contra-sensos freqüentes nas épocas de transição, os próprios estados, ao mesmo tempo que procuram opôr às tendências centrífugas dos indivíduos os rigores de uma disciplina social militarizada, proporcionam-lhes com afã o meio mais eficaz de cultivarem o seu individualismo egoísta, favorecendo a expansão dos transportes automóveis e arruïnando, com uma legislação antiquada e vexatória e destemperados encargos, o mais activo e eficaz instrumento de disciplina social e de cooperação de que dispunham: o caminho de ferro.

II — O caminho de ferro e o automóvel

Alguns fanáticos, aliás pouco informados, do automobilismo, têm afirmado, que, se por 1820 se tivesse inventado, em vez da locomotiva para vias férreas, a viatura automóvel de estrada, os caminhos de ferro nunca teriam existido. Procuram êles concluir, em primeiro lugar, que o caminho de ferro não foi o instrumento indispensável de progresso, que se emagina; depois, que uma vez descoberto o meio de transporte ideal —, o automóvel, — não há razão para que os caminhos de ferro subsistam.

Na realidade a invenção do automóvel precedeu a da locomotiva do caminho de ferro; mas a hora daquele ainda não tinha chegado, porque a sua realização prática dependia de consideráveis progressos da metalurgia e da técnica em geral, ainda não alcançados, e que foram, precisamente, uma conseqüência dos caminhos de ferro.

Com efeito, antes de «andar depressa» houve necessidade de transportar econòmicamente, embora com velocidades moderadas, grandes massas de carvão e de minérios, o que explica terem os caminhos de ferro nascido nas minas inglêsas. As exigências modernas de grandes velocidades, não só eram desconhecidas no comêço do século XIX, mas pareciam absurdas. A idea de transportar pessoas em caminho de ferro, que só apareceu em segundo lugar, foi porém a causa inicial do aumento progressivo da velocidade dos combóios.

E vem a propósito observar, que, inventada a locomotiva, nada aparece, à primeira vista, que tivesse impedido os inventores de a porem a circular nas afamadas estradas inglêsas do comêço do século XIX, e tanto mais que, segundo dissemos, as primeiras viaturas movidas pelo vapor, — verdadeiros antomóveis no sentido moderno —, circulavam sôbre as estradas de terra. Para que o progresso dos transportes mecânicos pudesse tomar essa feição, era porém indispensável que já se tivesse operado entre o rodado e a estrada aquela adaptação resultante de mútuas reacções, que só a técnica moderna e o desenvolvimento da cultura do cauchu e das indústrias respectivas, tornaram possível. A adaptação foi, todavia, fácil e imediata entre a via e o rodado com verdugo, ambos metálicos, porque a técnica metalúrgica já atingira, nessa época, desenvolvimento bastante para realizar a adaptação, embora os seus recursos fossem extremamente modestos, comparados com os actuais.

Entre a inauguração do primeiro caminho de ferro (1825) e a realização prática da viatura automóvel, medeia quási um século, que foi o prazo necessário para criar as condições óptimas do seu aperfeiçoamento. Criou-se nesse período a grande indústria metalúrgica, que permite a produção económica de grandes massas de aço de alta resistência; obtiveram-se as ligas de metais leves; exploraram-se os jazigos de petróleo e aprendeu-se a arte de o distilar; estudaram-se as propriedades do cauchu e inventaram-se os processos de o utilizar, industrialmente, no fabrico de aros pneumáticos; levou-se a uma grande perfeição a construção dos dínamos e o

emprêgo da electricidade; foram necessários, enfim, incontáveis progressos de ciência, de técnica e de organização, para chegar ao conjunto harmonioso, que é a viatura automóvel moderna. Todos estes progressos só foram possíveis graças ao caminho de ferro e, em parte também, à navegação a vapor.

Mas o automóvel foi inventado para rodar nas antigas estradas empedradas e, por isso, a sua evolução foi influenciada pela idea de o adaptar a um caminho de rodagem, de superfície irregular e relativamente branda. O automóvel, no seu estado actual, é essencialmente, uma viatura leve e rápida, de pequena capacidade de transporte.

É certo que a viatura reagiu sôbre o caminho, — como sempre sucede —, e a estrada teve, por sua vez, de se adaptar ao rodado *munido de pneumáticos*, e às necessidades da circulação com velocidades, até há poucos anos, irrealizáveis fora dos trilhos métálicos. Esta adaptação teve por fautor a necessidade de construír estradas especiais para automóveis (auto-estradas) e de reforçar e endurecer os pavimentos, para resistirem às maiores cargas das viaturas e aos seus efeitos dinâmicos, e ao maior desgaste. Reapareceram, assim, para a viatura automóvel e estrada, os mesmos problemas que, há pouco mais de um século, os engenheiros ingleses tiveram de resolver para a locomotiva e via férrea.

Mas, se a invenção do pneumático resolveu o problema da viatura leve e rápida, própria para circular nas estradas de terra, o problema de aumento de velocidade prática, comercialmente utilizável, ainda não teve solução. Esta parece depender de duas condições: 1.ª) estradas especiais, de traçado tenso (curvas de grande raio) e grande largura; 2.ª) pavimentos muito resistentes, lisos e, ao mesmo tempo, de alto coeficiente de aderência. Uma viatura de caminho de ferro, de quatro rodas, pode transportar a carga útil de 20 a 30 toneladas, ou seja a carga total de 28 a 32 toneladas, e pode ser rebocada com a velocidade de 50 a 60 Km. por hora. Uma viatura de estrada (reboque) munida de pneumáticos e capaz de carregar 25 toneladas exige doze (12) rodas, montadas em três (3) eixos, e não pode deslocar-se com velocidade efectiva muito superior a 20 Km. por hora. E note-se que esta viatura tão complicada não é um automóvel, mas um reboque; para se deslocar deve ser atrelada a um tractor, que terá, pelo menos, quatro (4) rodas. O tractor com o seu reboque, — e não pode, em regra, levar mais do que um —, constituem um combóio análogo aos dos caminhos de ferro.

Mesmo nas condições óptimas de via (auto-estrada com pavimento extra-duro), *a segurança da exploração depende, em alto grau, das qualidades desportivas do condutor;* é, portanto, influenciada pelas disposições fisiológicas e psicológicas, essencialmente variáveis, do maquinista. Esta influência, nos caminhos de ferro, é pràticamente nula; por isso as velocidades efectivas, nas boas vias, podem subir, com tôda a segurança, a 145 Km. por hora, e as velocidades comerciais atingirem cêrca de 100 Km. por hora. *Tais velocidades são impossíveis nos transportes comerciais por estrada com viaturas automóveis.*

A segurança e a *disciplina* da circulação nas estradas só poderão, evidentemente, ser asseguradas sem dependência do coeficiente pessoal do condutor, quando elas se realizarem mecânicamente; isto é, quando as rodas forem guiadas por disposições especiais da estrada; ou, por outras palavas, quando o binário *pneumático-estrada* se aproximar do sistema *roda de verdugo-carril*, embora adaptado às características peculiares do aro pneumático.

As viaturas «Michelines», para linhas férreas, e outras dela derivadas, representam uma primeira adaptação dêste género, susceptível de interessantes desenvolvimentos práticos.

Seja como fôr, o transporte por baixo preço de grandes massas de certas mercadorias (matérias primas, minérios, combustíveis, produtos metalúrgicos e outros) só é possível, *por emquanto*, pelas tinhas férreas. O mesmo se pode afirmar, do transporte a longas distâncias, com segurança, rapidez e regularidade, de tôdas as mercadorias e passageiros.

Seria insensatez afirmar que, de futuro, será sempre como hoje; mas pode afoutamente dizer-se que, na linha de evolução actualmente seguida pela indústria dos automóveis, estes não podem assegurar todos os transportes exigidos pela actividade económica das nações e pela defesa militar. O caminho de ferro continuará, por largos anos, a ser o instrumento principal de criação e distribuïção de riquezas.

Nenhum progresso sério, na indústria, no comércio ou na agricultura, será viável se não tiver por base a sólida organização dos transportes por carris, porque só estes, — como ficou dito —, asseguram em condições económicas o transporte de grandes massas, a grandes distâncias, no mínimo de tempo e com a máxima segurança. Todavia, pode acrescentar-se com igual afouteza, que o automóvel será, cada vez mais, o complemento indispensável do caminho de ferro.

*

* *

Do que fica exposto, podemos concluir que o estudo da técnica dos caminhos de ferro de nenhum modo representa um dispêndio improfícuo de tempo e de energia cerebral. Pelo contrário, as novas condições de vida impostas ao caminho de ferro pelas exigências da economia moderna reclamam a revisão profunda de tôdas as questões técnicas e económicas do seu funcionamento.

Mantendo o princípio essencial da circulação sôbre carris, todos os problemas relativos ao traçado das vias, aos sistemas de tracção, à energia utilizada, aos tipos e à construção das viaturas, aos métodos de exploração e às medidas de segurança, têm de ser reestudados e resolvidos segundo novas directrizes. O campo aberto à capacidade e ao engenho dos técnicos de caminhos de ferro é, nesta conjuntura, mais vasto, talvez, do que foi nos primeiros tempos, quando a abundância do tráfego, a certeza dos lucros e as modestas exigências de velocidade, apenas reclamavam das emprêsas o estabelecimento de uma tranqüila rotina, a que era fácil ajeitar um pessoal restrito e pouco instruído.

Hoje, a instrução técnica de todos os agentes do caminho de ferro, em todos os compartimentos e escalões da sua organização, tem de ser mais profunda e complexa. A doce rotina das passadas décadas foi substituída pela excitação mental permanente, requerida dia a dia pela solução de novos e inesperados problemas de técnica, de organização, de adaptação a exigências novas, e de concorrência comercial.

Ao engenheiro cabe, evidentemente, o papel de orientador e impulsionador de tôdas estas actividades, e por isso na formação mental do engenheiro moderno se deve atender às novas condições em que êle tem de exercer a sua actividade. O ensino técnico continua, sem dúvida, a ocupar o primeiro lugar nesta formação; mas os problemas técnicos emmaranharam-se, hoje, de tal arte, com os problemas económicos e as suas repercussões sociais, que é lícito dizer, que o engenheiro moderno, — sobretudo, o engenheiro de caminhos de ferro —, deve ser, simultâneamente e em alto grau, um bom sociólogo e um competente economista.

Por outro lado, a crescente complexidade da técnica exige, cada vez mais, a especialização e sub-especialização dos conhecimentos profissionais, a tal ponto que a construção de um caminho de ferro, que em 1821 pôde ser confiado a um único engenheiro, Georges Stephenson, requere hoje a colaboração de muitos especialistas: um para o traçado, outro para as pontes, outro para as estações, outro para a sinalização, outro para o movimento, e outros ainda para a tracção, material circulante, oficinas, instalações eléctricas, hidrologia, abastecimentos, etc. É evidente que nem a Escola Superior pode retalhar-se em inúmeras escolas profissionais de tôdas estas especialidades, nem a escassez do tempo permite, em cada uma das grandes divisões clássicas da Engenharia (Civil, Mecânica, Mineira, Electrotécnica e Química), aprofundar exaustivamente a complexa profusão de conhecimentos especiais, de que os engenheiros diplomados poderão carecer, nas suas carreiras.

Se tivessemos de sintetizar, numa curta fórmula, o que pensamos sôbre a preparação universitária do moderno engenheiro civil, diríamos: — que sôbre uma base larga e sólida de ciências lógico-experimentais, incluindo a Economia e a Sociologia, se deve erguer o edifício simples, *mas completo,* de uma ou duas sub-especializações (trabalhos marítimos e fluviais, hidráulica aplicada e saneamento, estradas, caminhos de ferro, pontes), embora cada uma destas matérias fique subdividida por mais de uma cadeira.

Não sendo assim, o ensino de caminhos de ferro, — designadamente — , terá de se limitar a uma vista geral, do conjunto das questões fundamentais, com particular insistência sôbre um ou outro problema de imediata aplicação ou excepcional interêsse. Assim faremos.

Em todos os casos, o aspecto industrial e

económico da técnica dos caminhos de ferro será pôsto sempre em especial relêvo, como é mister, por se tratar do mais poderoso e eficaz instrumento, até hoje criado, de progresso económico e de transformação social.

■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■

Fôrça motriz: elementos nacionais de produção e distribuïção de energia e seu embaratecimento

Pelo Coronel Eng.º J. A. LOPES GALVÃO

Trabalho apresentado ao 1.º Congresso da Indústria Portuguesa

Portugal foi, no passado, um país essencialmente agrícola. O grangeio da terra deu, durante muito tempo, o suficiente para o sustento da grei. E produzia não sòmente para os que a trabalhavam, mas ainda para aqueles que se entregam à rude tarefa de «dilatar a fé e o império».

A nossa situação geográfica; o meio; a nossa condição em presença dos restantes povos da península; o espírito guerreiro e de aventura da raça, estimulado pelas lutas contra os sarracenos; tudo nos empurrava para fora do continente e nos conduziu, «por mares nunca dantes navegados», até aos confins do mundo. Ficavam os que não podiam caminhar. E eram êsses que tiravam da terra o preciso para todos.

Mas o espírito da aventura, que tantas glórias nos troûxe, teve o seu fim quando se acabaram os mundos a descobrir; a faina guerreira deixou de ser o sorvedouro de vidas que nos levava o melhor da população. Então, todos tiveram de voltar para a terra mãi. Fechado o ciclo das aventuras e das guerras, a população, fixada ao solo, começou de aumentar; as exigências da vida aumentaram também e por isso novas directrizes tinham de ser criadas às suas actividades. A terra não podia suprir já tôdas as necessidades, e assim, a raça, que pela guerra deixara a terra, não encontrava, ao regressar a ela, o necessário para bem nela viver.

A actividade agrícola intensifica-se, mas ao lado dela tinha de surgir, como surgiu, a actividade industrial. As exigências da vida social e a necessidade de dar ocupação a braços que o amanho da terra não absorvia, conduziram ao alargamento do âmbito das indústrias, até então mais ou menos rudimentares.

Fracas eram, porém, as possibilidades que para o seu progresso o país oferecia. Escasseavam as matérias primas; não havia carvão; não havia técnica nem preparação para o novo labôr. Mas, com os elementos de que se dispunha, foram-se desenvolvendo as indústrias inerentes à vida do homem e foram-se criando outras nenessárias ao seu progresso material. A indústria dos lanifícios, que é de tôdas as raças e de tôdas as condições sociais, aperfeiçoou-se grandemente: ao lado dos teares manuais foram aparecendo os teares mecânicos: a seguir ao trabalho em linho e em lã, veio a manufactura da sêda. E ao lado destas, outras indústrias iam aparecendo, mas tôdas com vida mais ou menos precária por lhes faltarem as condições propícias.

Não é nosso propósito esboçar, sequer, a evolução das indústrias entre nós; apenas diremos que por falta de protecção e de estímulo, durante muito tempo, mal se notaram tendências de progresso.

Foi preciso reformar as pautas alfandegárias em sentido amplamente proteccionista, e foi preciso voltarmo-nos para as Colónias, onde existiam mercados a abastecer e matérias primas a explorar, para se entrar numa fase de maior actividade.

Com esta nova orientação a indústria criou alentos que cada dia mais se acentuavam, estimulados pela luta de concorrência com os produtos similares que de fora continuavam a vir.

O nosso operário, que não tinha condições

industriais, mostrou-se, entretanto, à altura das exigências do novo mister; as matérias primas que possuíamos, foram utilizadas e valorizadas a pouco e pouco; as facilidades de transportes trouxeram-nos de fora muitas das que não tínhamos; e assim, graças a êste conjunto de circunstâncias, já podemos orgulhar-nos de hombrear com o que, lá fora, de melhor se produz.

A brilhante Exposição a que estamos assistindo, Exposição que nacionais e estrangeiros admiram, é uma prova provada do extraordinário progresso feito.

Mas a concorrência é formidável e a luta pelos mercados cada vez mais feroz. Ao lado das exigências da perfeição surge como fundamental a questão de preço: produzir bem e produzir barato, eis o lêma da hora que passa.

Ora, a nossa mão de obra, que se revela superior em qualidade, é pouco exigente; a direcção técnica mostra-se cada vez melhor orientada; a administração começa a ser económica; as matérias primas, que não temos, são-nos oferecidas em boas condições; logo, o nosso sucesso industrial ficará garantido, desde que o Estado lhe preste cooperação eficaz resolvendo satisfatòriamente muitos dos problemas que escapam à acção privada. Estão neste caso, o problema dos transportes e o da fôrça motriz, que gravosamente oneram as indústrias.

Centros industriais de intenso labôr, como a Covilhã, sentem-se esmagados com os preços por que os produtos lhes ficam ali. Basta dizer-se que uma tonelada de carvão, que ao industrial inglês custa 10 ou 15 shilings, custa ao fabricante da Covilhã quatro vezes mais. Mas por baratos que sejam os transportes, o problema da fôrça motriz não fica ainda resolvido porque requere hoje novas soluções.

Não é já possível a uma indústria, na formidável luta de concorrência que tem de sustentar, ter os seus maquinismos acionados por energia própria que lhe fica muito mais cara do que a produzida em grandes centrais por outrem.

As minas de ouro do Transval constituem um exemplo frisante do que vale uma tal transformação, pois viram reduzido a mais de metade, nalguns casos à quarta-parte, o custo da energia empregada nas suas máquinas quando passou a ser fornecida por emprêsas que só da produção de energia cuidavam.

É o que há-de acontecer em Portugal no dia em que o fornecimento de energia às fábricas estiver entregue a fortes organismos que só dêsse fornecimento cuidem.

Isso é possível com os recursos em energia potencial que o país possue, desde que o Estado intervenha para bem se aproveitarem. O industrial, por si, pouco pode fazer, porque a resolução do problema ultrapassa o âmbito da sua acção.

E mesmo que assim não fôsse, o problema da fôrça motriz assume no nosso país um aspecto económico que ao Estado directamente interessa porque ocasiona grandes saídas de ouro para aquisição do combustível em que a mesma é gerada. E ao Estado não pode ser indiferente essa exportação de ouro.

I

A fôrça motriz requerida pelas nossas indústrias

As indústrias no nosso país não absorvem-por ora, grandes quantidades de energia, sinal evidente duma actividade ainda pequena. Segundo o computo da Direcção Geral das Indústrias a fôrça motriz por elas requerida não atinge ainda duas centenas de milhares de cavalos vapor.

Eis a lista das principais indústrias, com indicação da fôrça motriz que empregam, segundo os dados oficiais:

Indústrias agrícolas	11.844	H. P.
» de alimentação	5.472	»
» de cerâmica	12.450	»
» gráficas	1.056	»
» de madeiras e mobílias	8.155	»
» mecânicas	3.429	»
» do papel	3.740	»
» de peles e artefactos de peles	2.036	»
» química	7.018	»
» textis	30.938	»
» de vestuário e acessório	1.063	»
» vidreira	853	»

A esta lista haveria que juntar, além doutras pequenas indústrias de que se não faz mensão, a indústria dos transportes terrestres, fluviais e marítimos; as oficinas adstritas a esta indústria; as indústrias do Estado, fábricas de material de guerra, arsenais, etc., o que eleva a potência requerida para próximo dos 200 mil cavalos, se os não execederem.

Muitas das fábricas estão já hoje electrificadas; com centrais privativas umas, com energia fornecida por emprêsas estranhas outras. As centrais eléctricas existentes no nosso país têm já uma potência instalada que anda por 250 mil cavalos, sendo 200 mil produzidos por energia térmica e 50 mil por energia hidráulica.

Ora, grande parte da energia térmica requerida por tôdas estas actividades industriais é produzida pelo carvão e pelos óleos importados, dispensando o país para cima de 2 milhões de libras em combustíveis sólidos e líquidos que compra no estrangeiro.

Uma ligeira análise dessas exportações dá-nos a cifra dos nossos dispêndios, ao mesmo tempo que permite fazer uma idea da evolução da indústria nos últimos anos pela evolução da fôrça motriz que requere.

A importação dos combustiveis

a) — Carvões

A importação de carvões nos últimos anos, é representada pelas seguintes tonelagens:

Em 1921	654.566	toneladas
Em 1922	934.381	»
Em 1923	793.622	»
Em 1924	938.682	»
Em 1925	997.658	»
Em 1926	885.657	»
Em 1927	1.091.184	»
Em 1928	1.146.041	»
Em 1929	1.052.329	»
Em 1930	1.160.015	»
Em 1931	1.100.068	»
Total de 11 anos	10.754.203	»

Uma parte, aliás pequena, dêstes carvões é reexportada para o consumo dos navios estrangeiros que demandam os nossos portos. São cêrca de 60 a 70 mil toneladas que há a abater ao total da importação.

A navegação nacional absorve para cima de 150 mil toneladas e o consumo em caminhos de ferro andará à volta de 250 mil. Assim, da tonelagem total de carvão importado, pode dizer-se que sòmente 500 mil toneladas são utilizadas pelas indústrias que já temos. O custo de cada tonelada na alfândega, anda por 120 escudos e o dispêndio total com a sua aquisição eleva-se a 1.200.000 libras.

Os números representativos da tonelagem traduzem um movimento ascencional até ao ano de 1930 em que se esboçou a crise que de dia para dia se vem acentuando. Mas a progressão é lenta e certamente inferior ao progresso industrial, já porque o emprêgo dos nossos carvões se têm intensificado, já porque a importação dos combustíveis líquidos se tem desenvolvido extraordinàriamente, como vamos ver.

b) — Combustíveis líquidos

Os combustíveis líquidos, no nosso como em todos os outros países, estão sendo utilisados em escala cada vez maior. E também êles nos vêm do estrangeiro. De lá nos vem a gazolina e os óleos pesados, em grandes quantidades nos vêm também os óleos leves para a iluminação. O clássico iluminante nacional, o azeite, por mais caro, cedeu, por tôda a parte, o lugar ao petróleo e à acetilene.

Óleos pesados

A importação dos óleos pesados aproxima-se já das 40 mil toneladas, no valor declarado de 200.000 libras. Nos últimos anos a importação registou os seguintes pêsos:

Em 1921	9.304	toneladas
Em 1922	11.735	»
Em 1923	20.201	»
Em 1924	22.828	»
Em 1925	12.375	»
Em 1926	11.339	»
Em 1927	23.884	»
Em 1928	?	»
Em 1929	35.521	»
Em 1930	37.377	»
Em 1931	38.118	»
Em 1932 — (8 mêses)	21.623	»

Ao contrário do que acontece com os carvões, cujo consumo cresce lentamente, a importação dos óleos pesados em 10 anos triplicou. E apesar da crise que tolhe a expansão industrial, o consumo deve, êste ano, ser muito maior do que no ano anterior, o que bem comprova a séria concorrência que os óleos pesados estão fazendo aos carvões.

Gazolinas

A importação das gazolinas regista um ritmo mais acelerado ainda do que o dos óleos pesa-

dos. Há 10 anos a importação não ia além de 10 mil toneladas; no último ano importaram-se 47.227! No ano corrente a importação tem sofrido uma quebra, sendo de presumir que não vá muito além das 40 mil toneladas, valendo cêrca de 200.000 libras.

Eis os números representativos da importação nos últimos anos:

Em 1921	9.000	toneladas
Em 1922	11.393	»
Em 1923	8.836	»
Em 1924	11.047	»
Em 1925	14.122	»
Em 1926	20.658	»
Em 1927	27.410	»
Em 1928	?	»
Em 1929	39.877	»
Em 1930	46.195	»
Em 1931	47.387	»
Em 1932	28.999	»

O aumento progressivo dos óleos pesados mostra-nos o desenvolvimento que estão tendo os motores de combustão interna: o rápido crescimento que a importação das gazolinas regista é conseqüência do desenvolvimento que tem tido a viação automobilista. Portugal tem já para cima de 9 mil quilómetros de estradas exploradas por carreiras regulares de camionetes!

Estes dois produtos, óleos pesados e gazolinas, levam-nos o melhor de 400.000 libras. E como os carvões importados do estrangeiro e utilizados pela indústria valem umas 600.000 libras, segue-se que os combustíveis estrangeiros necessários ao nosso labor industrial nos levam mais de um milhão de libras.

Das matérias primas importadas pelo país os combustíveis estão à cabeça do rol em valor, seguindo-se-lhe, mas com grande diferença, o algodão e depois as oleaginosas.

II

Elementos nacionais de produção de energia

Os elementos nacionais de produção de energia são os carvões e as lenhas, por um lado, e as quedas de água, pelo outro. Por ora, não temos ainda combustíveis líquidos, mas havemos de tê-los, ou oriundos das nossas províncias ultramarinas, se forem coroadas de êxito as pesquizas que ali se vêm fazendo, ou resultantes da distilação de alguns dos nossos carvões, aqui, ou, ainda, dos alcoois que os produtos vegetais nos devem fornecer.

a) — Os carvões nacionais

Não é Portugal rico em carvão de pedra. Em todo o caso possue jazigos já reconhecidos e já explorados, que poderiam dar combustível suficiente para a satisfação das necessidades actuais da indústria, se fôssem convenientemente explorados e aproveitados.

Em Portugal há minas de carvão de tôdas as qualidades desde as antracites até às turfas; mas as minas que se mostram mais capazes de intensiva exploração, dão carvões de inferior qualidade que exigem especiais cuidados no seu emprêgo. É por isso que êles têm sido consumidos, em mais larga escala, nos usos domésticos, recorrendo as indústrias de preferência aos combustíveis estrangeiros.

Na bacia carbonífera do Douro existem as seguintes minas, bastante conhecidas:

S. Pedro da Cova
Pasal de Baixo
Midões Gens e Covêlo
Sobrido e Pedemeira
Lomba e Pejão

A primeira, sobretudo, é já objecto duma interessante exploração, tendo estado a dar para para cima de 200 mil toneladas por ano.

No centro do país, temos os carvões sub-betuminosos e as lenhites, constituíndo coutos mineiros de alguma importância, como os de Cabo Mondego, Batalha, Porto de Mós, Rio Maior e Óbidos.

Mais para o sul do país, há os carvões de Santa Suzana, hoje explorados pela Ordem Coal Mines que vem prometendo uma produção superior a 70 mil toneladas, mas que não tem dado até agora quantidades apreciáveis.

Estes carvões de Santa Suzana aproximam-se dos carvões inglêses, tipo Cardiff, com as suas 6.500 a 7.000 calorias e ardendo muito bem nas grêlhas. Apesar disso, hão de encontrar grandes dificuldades na sua colocação, emquanto não fôr resolvido o problema dos transportes que lhes dêem saída para os caminhos de ferro existentes.

A produção de tôdas as nossas minas de carvão, no ano de 1930, foi o seguinte:

Antracites	186.415	toneladas
Hulhas	25.784	»
Lenhites	34.473	»
Turfas	120	»
Total	246.792	»

Em 1931 a produção baixou para 227.063 toneladas, em conseqüência da crise que vem afectando tôdas as actividades, sendo de presumir que no fim do corrente ano a produção não atinja as 200 mil toneladas, por isso que nos primeiros seis meses não foi além de 82.641.

Não representa êste decrescimento de produção desfavôr do consumidor. Pelo contrário, por tôda a parte se está procurando alargar o seu emprêgo porque resulta dêle uma produção de fôrça motriz mais barata.

Utilizam o carvão nacional, com exclusão de qualquer outro, a Central de Massarelos, pertencente à Companhia Carris do Pôrto, a Central de Caniço, ligada à Sociedade Hidro-Eléctrica da Varoza; a fábrica Graham; e começa a consumí-lo a grande central do Freixo. Os serviços municipalizados de Coimbra também o estão empregando, com resultados satisfatórios.

Mas, como se vê da tonelagem extraída, fraca é ainda a sua influência no desenvolvimento industrial do país.

Atribuindo aos carvões nacionais, em média, um poder calorífico igual a metade do dos carvões inglêses, não representa a nossa produção mais do que um décimo das nossas necessidades actuais.

Os carvões de Cabo Mondego empregam-se nas fábricas administradas pelo grupo concessionário das minas. As tentativas feitas para o seu emprêgo nas locomotivas dos caminhos de ferro não têm dado resultados satisfatórios.

Os carvões do Lena, os melhores, são entregues aos caminhos de ferro e são também empregados na fábrica de cimentos Liz, na Maceira. Os de inferior qualidade, vão ser queimados numa central em construção. Mas a produção destas minas é ainda insignificante. Aos caminhos de ferro não chegam a entregar 1.000 toneladas por mês.

Se fôsse por deante o decreto n.º 14:009, de 28 de Julho de 1927, que tornava obrigatório o consumo do carvão nacional misturado com o carvão estrangeiro, importado, exceptuando apenas a navegação fluvial e marítima, a exploração dos nossos carvões intensificar-se-ía. Mas é duvidoso que as minas, com a sua organização actual, pudessem satisfazer as exigências do mercado. Podia estabelecer-se, é certo, uma escala progressiva de consumo, dando assim tempo a que as minas se preparassem para uma maior produção; mas até onde pode ir êsse aumento de produção e por quanto tempo podem as nossas minas abastecer o mercado nacional?

Não há, ao que parece, estudos que permitam um juízo seguro.

Ora, a adaptação das grêlhas e caldeiras ao consumo do carvão nacional é dispendiosa; e se, depois disso, o abastecimento não fica convenientemente assegurado, pode a transformação representar um grande prejuízo para as centrais que se preparem para essa exigência.

Para substituir, totalmente, as 500.000 toneladas de carvão estrangeiro, actualmente utilizado nas nossas indústrias, por carvão nacional, era preciso um aumento de produção de cêrca de 1 milhão de toneladas que, juntas às que já hoje são extraídas, elevaria a produção das minas a 1:200.000 toneladas.

b) As lênhas

A acção devastadora do homem, atravez dos tempos, reduziu grandemente a arborização do nosso país. Em todo o caso, somos muito mais ricos em matas do que geralmente se pensa. Isso ficou bem demonstrado durante a guerra, quando as nossas importações de carvão ficaram reduzidas ao mínimo. Com a lenha do país fizemos face a tôdas as necessidades das nossas indústrias e até às exigências dos caminhos de ferro.

E embora o desgaste nas matas, então, fôsse grande, depois da guerra tem-se feito, principalmente por parte do Estado, um trabalho interessante de repovoamento.

Em todo o caso, a utilização da lenha, como combustível nas indústrias é insignificante, em condições normais. Utilizam-na, ao que parece, algumas fábricas da Covilhã e pequenas indústrias aqui e acolá. Mas tudo isso nada representa.

A distilação da madeira, para se obterem al-

catrões e outros derivados, dá, como sub-produto, o carvão vegetal, combustível que no Continente e nas Províncias de África pode ter larga aplicação. Mas a distilação não se faz ainda, correntemente, entre nós. Montou-se uma fábrica na Pampilhosa, mas depois de um funcionamento de experiências, fechou para não mais abrir. Entretanto, à lenha está reservado um papel importante na produção de energia, não pela sua aplicação directa às caldeiras como até aqui, mas pela sua distilação, utilizando-se o carvão resultante como combustível em motores fixos e mesmo nos móveis. A êsse carvão chama-se já o carburante carbone, que lá fora está despertando o maior interêsse. Até agora, o carvão, ou se obtinha por processos rudimentares, pela combustão incompleta da madeira, em médas, processo muito usado no Alentejo, ou se obtinha por distilação da madeira em retortas a temperaturas que andavam à roda de 500 graus O produto que neste caso se obtinha, o carvão vegetal negro, tem-se empregado na produção do gás pobre, mas tem tantos inconvenientes que a sua generalização tem encontrado dificuldades.

A distilação da madeira a temperaturas mais baixas, dá o chamado carvão ruivo, que não apresenta muitos dos inconvenientes do carvão negro e por isso deverá ser o carvão vegetal industrial do futuro.

Em resumo, no momento actual, o emprêgo da madeira, como combustível, está em declínio e o uso do carvão vegetal nos gasogéneos ainda não vai muito além da fase das experiências, prevendo-se porém para êle um largo futuro, quer no continente, quer nas províncias ultramarinas.

c) Os alcoóis como fonte de produção de energia

Os países que não têm combustíveis líquidos esforçam-se por obter um produto capaz de substituir em parte, ou no todo, as gasolinas, não só para diminuírem a drenagem do ouro, como para estarem preparados para dispensarem a gasolina, em qualquer emergência que se apresente, sem perturbações económicas como as que se registaram durante a guerra, em que a gasolina era quási contrabando. Por tôda a parte têm aparecido produtos rotulados com nomes pomposos; e, embora se não tenha obtido ainda um resultado absolutamente satisfatório, a verdade é que se conseguem já produtos que, sós, ou misturados com gasolina, permitem reduzir bastante o consumo desta.

Nuns casos trata-se apenas de adição, pura e simples, do alcool à gasolina, como se faz, por exemplo em França; noutros, fazem-se misturas, convenientemente doseadas, de alcoóis e éteres, com a adição de neutralizantes, como se pratica na África do Sul, obtendo-se um produto chamado Natalite, que substitui inteiramente a gasolina. A adição do alcool à gasolina, não tem, em todo o caso, alcançado um grande êxito, devido ao preço elevado por que o alcool se obtém, preço superior ao da gasolina. A adição dos éteres ao alcool torna ainda mais caro o novo combustível, embora seja sensìvelmente melhor em qualidade, pois substitui totalmente a gasolina.

No nosso país o uso dêste combustível é de recomendar, porque permite resolver concomitantemente outros problemas de grande interêsse para a economia nacional.

Em anos de grande abundância de vinho, não há já colocação para êle, e a restrição do plantío da vinha, necessária para não agravar a crise, é uma medida mal aceite por muitos. Destilam-se os vinhos de inferior qualidade, mas as arguardentes resultantes não têm outra aplicação além da preparação dos vinhos generosos, o que é pouco.

O Algarve vê-se embaraçado com uma enorme produção de alfarroba para que não encontra colocação.

As Beiras não conseguem hoje vender os seus figos que elas produzem em grandes quantidades e constituem um elemento importante da sua economia.

O milho das Províncias Ultramarinas faz uma séria concorrência ao milho do continente, e a proïbição da sua importação é impossível ou, pelo menos, impolítica. Angola e Moçambique produzem já hoje muitas dezenas de milhares de toneladas e a produção aumentará muito mais, desde que obtenha um preço remunerador. E, se não o obtiver, agravar-se-á enormemente a crise daquelas nossas duas possessões, e especialmente Angola, onde o indígena pouco mais sabe cultivar do que o milho.

E há ainda, tanto numa como noutra província ultramarina, um produto que, podendo constituir uma importante riqueza, é hoje completamente, ou quási completamente despresado.

Os melaços das fábricas de açúcar, cuja produção anual anda por muitos milhares de toneladas, são, na sua maioria, lançados aos rios, ou abandonados nos campos, por não se poderem valorizar.

Ora, êsses melaços, convertidos em alcool, constituíriam uma grande riqueza e permitiriam às companhias açucareiras uma vida mais desafogada, ou até mesmo um abaixamento do preço do açúcar.

Há assim cinco produtos — o vinho de baixa qualidade, a alfarroba, o figo, o milho e os melaços — que, distilados, poderão dar um bom carburante líquido, que permitirá, por um lado, diminuir a importação da gasolina, por outro, valorizar produtos que hoje não têm procura, nem emprêgo, com manifesto prejuízo para uma parte importante das populações rurais que estão lutando com grandes dificuldades para viver.

A valorização de figo interessa muita gente humilde das nossas Beiras e a valorização do milho colonial é uma necessidade para os indígenas tanto de Angola, como de Moçambique, os quais pagam o imposto ao Estado com o produto da sua venda.

d) As quedas de água no nosso país

Se a natureza foi para nós avara, na distribuïção do carvão, foi, em compensação, pródiga no fornecimento de quedas de água que nos permitem obter tôda a energia de que necessitamos para a nossas actividades industriais e agrícolas, por grandes que elas sejam e ainda para os usos domésticos e para a iluminação particular e pública.

Um ligeiro inquérito feito, há anos, às nossas possibilidades, fàcilmente realizáveis, mostrou que Portugal pode dispor de mais de um milhão e quilhentos mil cavalos, aproveitando as energias potenciais dos principais rios. Com represas e utilizações de maior dispêndio, as possibilidades são muito maiores, dada a acidentação de grande parte do país.

Não podiam as nossas avós sonhar, sequer, com uma tal riqueza e muito menos com a sua utilização.

É certo que a humanidade aproveitou, desde a sua infância, a energia hidráulica para alguns dos seus usos; mas aproveitou-a em rodas e em rodísios que accionavam directamente os órgãos de produção. O aproveitamento de grandes potências e o seu transporte a distância é conquista dos nossos dias.

Mas, desde que isso se tornou possível, que formidáveis instalações se montaram por êsse mundo além! Centrais, captando e enviando a grandes distâncias centenas de milhares de cavalos, já não têm conta!

E nós também vamos nesse grande movimento de renovação, mas vamos à cauda, ainda um pouco tìmidamente. Por ora, de uma fôrça que a natureza tão prodigamente nos oferece, pouco mais aproveitamos ainda do que 50 a 60.000 cavalos, precisando aliás já de centenas dêles.

E, como unidades de certo valor, temos sòmente a central do Lindoso, com os seus 14.000 k. w. instalados, que em breve se elevarão a 34.500 k. w.

Com uma potência acima de 1.000 k. w. temos apenas 6 centrais: a Elétrica del Lima com a Central no Lindoso; a Hidro-Eléctrica de Varoza com a Central do Chocalho; a Hidro-Eléctrica da Serra da Estrêla com as Centrais do Destêrro e da Ponte dos Jugais; a Hidro-Eléctrica do Alto Alentejo com as Centrais da Póvoa e da Bruceira. As restantes centrais, que andam à roda de 70, têm potências de centenas e, muitas delas, de dezenas de k. w. apenas. São instalações de somenos importância que produzem energia muito cara e que terão, por isso, de ceder o lugar a outras de maior envergadura e mais económicas.

Para se vêr o fraco aproveitamento dos nossos recursos em energia hidráulica, basta dizer que apenas um têrço da energia eléctrica produzida, provém das quedas de água; os outros dois têrços vêm do carvão e principalmente do carvão importado. Nem ao menos o combustível nacional consegue a primazia. Mas é para os aproveitamentos hidráulicos que devemos dirigir as nossas atenções. A água, correndo por entre fraguêdos, não representa só energia que se perde, mas elemento de destruïção que arruína: os carvões são potencial que se conserva e valoriza. De resto, no nosso país, as centrais hidro-eléctricas requerem centrais-térmicas de apoio para um melhor aproveitamento. São pois elementos que se completam, não precisando de guerrear-se.

A adopção do horário das oito horas de trabalho diário nas obras públicas

Pelo Eng.º FERNANDO DOS SANTOS SILVA

Trabalho apresentado ao 1.º Congresso da Indústria Portuguesa

O nosso país, confirmando e ratificando a Convenção de Washington de 1919, resultante da primeira sessão da Conferência Internacional de Trabalho, obrigou-se a adoptar para limite de horas de trabalho nos estabelecimentos industriais, oito horas por dia e 48 horas semanais.

Entre os estabelecimentos industriais que para êste efeito se consideram, figuram os seguintes:

«Construção, reconstrução, conservação, reparação, modificação ou demolição de quaisquer construções e edifícios, caminhos de ferro, trans. vias, portos, docas, molhes, canais, instalações para a navegação interior, estradas, túneis, pontes, viaductos, esgôtos, colectores, esgôtos ordinários, poços, instalações telegráficas ou telefónicas, instalações eléctricas, distribuïções de águas ou outros trabalhos de construção, e bem assim as obras de preparação e fundação que precedem os referidos trabalhos.»

Os trabalhos mencionados constituem o que comummente e de uma forma genérica se designa por «Trabalhos de Obras Públicas», competindo a sua execução ao Estado e às Corporações Administrativas.

Nestes serviços, emprega-se pessoal das mais variadas profissões, desde os operários mais especializados aos simples trabalhadores rurais, os quais normalmente utilizados em trabalhos de menor responsabilidade, servem, por assim dizer, de auxiliares dos primeiros. Mas, na aplicação da Convenção ao nosso País, emquanto aos operários é reconhecido que o período máximo do seu trabalho diário não pode exceder 8 horas, aos trabalhadores, considerados como rurais, quaisquer que sejam as funções que desempenhem, não é extensiva tal disposição.

É esta uma flagrante desigualdade que urge fazer desaparecer.

As disposições da adaptação da Convenção ao nosso País foram possìvelmente baseadas na idea da sua aplicação imediata, apenas aos trabalhos que pelos processos mecânicos da sua sua execução pudessem ser considerados como verdadeiramente industriais.

E, dentro dêste critério, era, até há pouco tempo, absolutamente justificável tomar-se os «trabalhadores de Obras Públicas» como «trabalhadores rurais», por àqueles serem exigidas condições de trabalho idênticas às dos serviços agrícolas.

Nestes últimos anos, porém, pelo incremento notável que se tem dado às obras públicas — base do ressurgimento económico em que o país se tem empenhado — a técnica destas aperfeiçoou-se por tal modo que, hoje, raras são as obras em que se não utilizem métodos modernos de trabalho.

Nestas condições, os trabalhadores rurais tiveram, necessàriamente, de se adaptar a muitas profissões, sendo, actualmente, na sua maioria, verdadeiros trabalhadores especializados.

São êstes, dada a indispensável cooperação entre os diferentes serviços de uma mesma obra, utilizados em conjunto com os operários, quer servindo de seus auxiliares directos, quer independentemente em funções para as quais possuam habilitação.

O facto de se estabelecer para uns — *operários* — o trabalho máximo diário de 8 horas e não ser extensiva aos outros — *trabalhadores*, ditos rurais — igual disposição, origina sérias dificuldades que merecem ser observadas.

É êste um problema grave ainda não posto em relêvo pela índole passiva do nosso trabalhador, ignorante, pela sua incultura, da fôrça que possui como elemento fundamental da estrutura da Nação.

Duas soluções se adoptam para a sua resolu-

ção: Ou se cumpre a lei, trabalhando os operários as 8 horas diárias, e os trabalhadores de sol a sol; ou se obrigam todos, operários e trabalhadores ao trabalho de sol a sol.

No primeiro caso, raramente seguido, dá-se origem a desigualdades injustificadas entre empregados de categoria social idêntica — o que não é lógico nem está certo — criando-se assim conflitos que convém, por prudência, evitar, prejudicando-se ainda a organização e seqüência das obras.

No segundo caso, desrespeita-se o horário de trabalho.

Infelizmente — custa a dizê-lo — é desrespeitando a lei que melhor se julga ter resolvido a questão, levando todos à igualdade de tempo de trabalho diário.

Outra circunstância ainda convém frisar.

Sendo o sistema de empreitada o processo que, na sua generalidade — e a experiência tem-no demonstrado — deve ser adoptado para a execução das obras públicas, os operários e trabalhadores acham-se directamente subordinados, não ao Estado ou aos Corpos Administrativos, mas aos industriais dessas obras (empreiteiros de obras públicas) os quais, na ânsia natural de obterem das empreitadas o máximo rendimento, sujeitam o seu pessoal a um regime de trabalho intensivo do nascer ao pôr do sol.

¿Será humano sujeitar pessoas a tal regime e horário de trabalho?

É certo que, na agricultura, os trabalhadores rurais labutam de sol a sol; porém, a quantidade de trabalho produzida por estes nem de longe se assemelha à exigida nos trabalhos de Obras Públicas.

Por estas razões, nenhuma das soluções seguidas resolve satisfatòriamente a questão.

A aplicação do horário de 8 horas em todos os trabalhos de obras públicas, afigura-se-nos ser a solução mais coerente à face da Convenção de Washington, mais lógica pela situação de igualdade de tempo de trabalho de todo o pessoal, e mais humana.

Os técnicos, pelo seu contacto com os humildes trabalhadores, bem avaliando e sentindo a sorte dêsses obreiros que a trôco de um salário reduzido — quási sempre insuficiente — dão o máximo do seu esfôrço, têm o dever de sugerir as soluções tendentes a melhorar as suas condições de vida, a elevar o seu nível social.

*

* *

¿Mas a adopção do dia de 8 horas para os trabalhos de Obras Públicas, traria só vantagens?

Não teria inconvenientes?

Analisemos.

A redução do número de horas de trabalho diário para uma mesma produção, atenuaria, sem dúvida, pela utilização de maior número de braços, a crise do desemprêgo que no nosso País, mercê de circcunstâncias várias, não se reveste da séria acuïdade que aflige algumas das nações de mais desenvolvida industrialização.

É evidente que, estabelendo-se para todos os trabalhadores de obras públicas tal horário de trabalho, encarecer-se-ía a mão de obra — pois não é de admitir a diminuïção dos salários — agravando-se, assim, o custo das obras.

Êste agravamento, porém, não tem aquela importância que muitos podem supôr.

É sabido que o rendimento do trabalho humano tem um limite que é dado pela natureza e duração do trabalho produzido. Um trabalhador de Obras Públicas, por mais severo que seja o regime a que se encontra submetido, trabalhando dez ou doze horas por dia, não pode ter o mesmo rendimento horário que teria se o período do seu trabalho fôsse de menor duração. E assim, com a medida preconizada, obteríamos um melhor rendimento de trabalho e conseqüentemente uma compensação, embora parcial, do agravamento referido.

Sucede, ainda, que, quando se não determine em que época do ano se devem executar as obras, os empreiteiros, na maioria dos casos, organizam as suas propostas para a hipótese de elas se construirem no inverno em que o tempo útil diário não excede 8 horas; sendo-lhes possível executar essas obras durante o verão, revertem em seu benefício, as diferenças, não havendo portanto, prejuízo para o Estado com a fixação do horário das 8 horas.

Mesmo que assim não fôsse e o Estado ou as Corporações Administrativas tivessem de suportar o acréscimo da importância da mão de obra, seria natural e da mais elementar justiça, até para minorar a situação dos milhares de desempregados portugueses que lutam angustiosamente pela vida, muitos dos quais vêem nas

obras públicas o único recurso da sua manutenção.

*

* *

É vulgar a objecção de que a adopção do dia de 8 horas de trabalho, em certos ramos de obras públicas, poderia prejudicar as condições em que hoje se executam os trabalhos agrícolas, mas basta a diferente natureza e intensidade do trabalho exigido para os dois serviços, para justificar honorários de trabalho desiguais.

Possìvelmente – e isso já hoje é freqüente — os trabalhadores preferirão os trabalhos de obras públicas aos de agricultura, o que é natural, por aqueles oferecerem garantia de trabalho consecutivo durante um grande período de tempo, e, a maior parte das vezes, serem mais bem remunerados.

Aquela objecção não pode, não deve, constituir razão para o próprio Estado continuar a manter o regime actual para os trabalhadores das suas obras, emquanto outros esperam paciente e resignadamente a hora do seu trabalho.

*

* *

É corrente hodierna de que a crise económica em que o mundo se debate se debela com a redução das horas de trabalho.

Defendem esta doutrina economistas da mais elevada categoria, combatem-na outros de não menor competência.

Dentre os primeiros encontram-se representantes de muitos países, que pretendem com a referida redução diminuir o número de desempregados; dentre os segundos, figuram os que temem que essa redução origine, e muito justamente, o encarecimento da produção e conseqüente diminuïção do poder de compra — uma vez que os salários não sofrem alteração.

Propõe-se para as indústrias, a adopção da semana de 40 horas, chegando mesmo alguns a sugerir a semana das 30 horas, mas as divergências havidas, impossíveis de aplanar no momento presente, tornam difícil qualquer acôrdo internacional nesse sentido.

É simultâneamente com estas ocorrências que se pretende adoptar para os trabalhadores de Obras Públicas o dia de 8 horas, no convencimento de que os encargos resultantes seriam suportados directamente pelo Estado e Corpos Administrativos, nunca podendo ter, por êsse motivo, os inconvenientes apontados para as emprêsas industriais, possuindo, antes, a importantíssima vantagem de contribuir para a solução da crise do desemprêgo — hoje, a ambição máxima de tôdas as nações, quaisquer que sejam as suas correntes ideológicas.

Concluindo, emitimos os seguintes

Votos

1.º — Que seja extensiva a todos os trabalhadores de Obras Púbicas a aplicação do horário de trabalho de 8 horas por dia e 48 horas semanais, de harmonia com o disposto na alínea *c)* do Art. 1.º da Convenção de Washington de 1919.

2.º — Que na execução das Obras Públicas já adjudicadas se mantenha, transitòriamente, o actual regime de trabalho.

D5
Óleo de base mineral para os modernos motores de automóveis, aeroplanos e motocicletas
AEROSHEL
LUBRI
CADA GOTA CONTA!
AEROSHELL

OFICINAS E LABORATÓRIOS

DO

INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO

As oficinas pedagógicas do Instituto Superior Técnico, de Carpintaria de Molde, de Instrumentos de precisão e de Electrotecnia, fornecem todo o género de material escolar e de demonstração para o ensino técnico

Nos laboratórios de Química analítica, Física industrial e de mineralogia executam-se análises para o público

Para qualquer informações, dirigir-se ao secretário da comissão executiva

LIZ

CIMENTO PORTLAND ARTIFICIAL

Em barricas de 180 quilos e sacas de 50 quilos

O melhor e mais regular dos cimentos — Endurecimento rapido — As mais altas resistências

Produção anual de 120.000 toneladas, empregando dois fornos rotativos metálicos

Emprêsa de Cimentos de Leiria

S. A. R. L. — Capital 8.000:000$00

Fábricas em Maceira — Martingança

Escritório: Rua do Cais de Santarém, 64, 1.º — LISBOA

Telefones n.os 2 1331/32/33

FILIAL DO NORTE — Rua Formosa, 297 — PORTO

AGENTES EM TODO O PAÍS

A Linguagem Matemática na Economia

Pelo Eng.º JOÃO PERPÉTUO DA CRUZ

(Continuação)

Depois de escrever a equação

$$C_1 = P\,V = K\,X$$

diz o Sr. Álvaro de Sousa a pág. 35 do seu trabalho:

«Como na realidade não vivemos já no regime económico de simples troca, generalisemos a noção adquirida, admitindo a hipótese da existência de uma única organização bancária e a da não existência de moeda».

A partir dêste período o sentido das palavras torna-se de tal modo impreciso e vago que é difícil, senão impossível, acompanhar o Sr. Álvaro de Sousa nos seus raciocínios.

¿Com efeito, se C_1 e P representam respectivamente a importância média total das trocas e o poder de compra do público, em que unidades são expressas estas importâncias numa sociedade sem moeda?

O custo da vida X é representado por um certo α de produtos alimentares adicionado de um valor β de produtos industriais.

¿Em que unidade são expressos êstes valores numa sociedade sem moeda?

Não o diz o Sr. Álvaro de Sousa nem a marcha dos seus raciocínios nos permite adivinhá-lo, não sendo sequer possível determinar qual seja a «noção adquirida» que se pretende generalizar através o cálculo de pág. 36 e 37.

Deixemos por isso êsse cálculo de lado e analisemos apenas a conclusão: «Portanto, depois da generalização feita, também se poderá ainda aceitar a seguinte relação funcional entre grandezas susceptíveis de determição prática

$$P\,V = K\,X + \frac{1}{T+1}\,P = K'\,X$$

sendo P uma função linear de X, que deve anular-se para $X = 0$ e K' uma constante».

¿Mas como determinar pràticamente as grandezas P, V e X se não sabemos em que unidades elas são expressas?

A grandeza V aparece-nos realmente expressa em unidades de tempo na fórmula

$$V = \frac{T+t+1}{(T+1)\,(t+1)}$$

e aparece-nos também expressa em números abstractos pela relação de valores da mesma espécie

$$V = \frac{C_1}{P}$$

¿Como harmonizar estas duas fórmulas?

Procurando a expressão de C_1 e de P em função do tempo, de forma tal que a relação entre C_1 e P seja da mesma ordem que

$$\frac{T+t+1}{(T+1)\,(t+1)}.$$

É preciso não esquecer que a linguagem algébrica só pode ser aplicada à geometria desde que se convencione:

1.º — Que o espaço geométrico é linear, homogéneo e dotado de um único atributo — a extensão;

2.º — Que o símbolo algébrico a^2 representa um quadrado de lados iguais a a e o símbolo a^3 um cubo de arestas iguais a a.

Só assim se podem considerar as superfícies e os volumes como simples combinações homogéneas de extensões lineares e dar a estas duas qualidades ou formas aparentes do espaço geométrico uma medida em unidades lineares.

Só assim se consegue através da geometria analítica operar com os símbolos algébricos como se fôssem números aritméticos e concretizar os resultados em qualquer momento pela simples escolha de uma unidade de medida comum a todos êles, representada por uma extensão linear arbitrária.

A aplicação à Mecânica Racional da linguagem da geometria analítica exigiu por sua vez o estabelecimento, por intermédio da noção de *velo-*

cidade, de uma relação definida entre o espaço e o tempo capaz de permitir a expressão do tempo em unidades lineares de espaço.

A velocidade passou então a ser a extensão linear de espaço contida numa outra extensão linear de espaço que prèviamente se tornou para unidade de tempo, ou, por outras palavras, a projecção do espaço no tempo.

Veja-se a série de dificuldades e de dúvidas sôbre as quais o Sr. Álvaro de Sousa passou, sem lhes ligar a menor atenção.

Postas estas dúvidas em destaque é fácil de ver que a expressão

$$P = (t + 1)\ C_1$$

que serve de ponto de partida a todo o cálculo de pág. 35, 36 e 37 do trabalho do Sr. Álvaro de Sousa, só é legítima se P, t e C_1 são grandezas expressas na mesma unidade fundamental e se P e C_1 são funções de t de grau tal que a relação $\frac{P}{C_1}$ seja linear em relação a t.

Esta expressão e as que se lhe seguem no decorrer do cálculo só podem ter uma interpretação concreta depois de definidas as relações funcionais entre P, C_1 e t.

Ora numa sociedade em regime de moeda estável P e C_1 são grandezas determináveis na mesma unidade monetária. Falta pois a relação que permita definir o tempo nessa mesma unidade monetária. O velho preceito inglês «*Time is monney*» não basta porque nos não dá uma relação quantitativa entre os dois termos — tempo e moeda.

A física relativista aproveita uma relação constante universal entre o espaço e o tempo, chamada *velocidade da luz*, para nela basear o seu conceito de *Espaço-Tempo* e assim consegue exprimir tôdas as realidades do universo numa única unidade fundamental, que tanto pode ser unidade de espaço como unidade de tempo.

Quando conseguirmos encontrar uma relação constante universal entre o tempo e a moeda, que poderemos chamar, por analogia, *velocidade da moeda*, teremos descoberto a maneira de aplicar a linguagem matemática à Economia.

Na noção da *velocidade da moeda*, assim obtida, poderemos basear o conceito da *Moeda-Tempo* que servirá de traço de união entre a Economia e a Física e que constituïrá um padrão universal de valor.

■ ■ ■ ■ ■ ■ ■

TRANSCRIÇÃO

A interessante revista «*Cemento*» de Barcelona acaba de transcrever, no seu número de Novembro, o artigo: *As Novas Estacadas do Pôrto de Setúbal*, da autoria do Sr. Eng.º A. de M. Cid Perestrêlo, publicado no nosso número de Maio do corrente ano.

Os nossos agradecimentos.

Produção, consumo e distribuïção da energia eléctrica

Pertencem o Relatório, quadros, gráficos e mapas, que publicamos e nos foram cedidos gentilmente pelo Sr. Prof. Eng.º Ferreira Dias, a Estatística das Instalações Eléctricas em Portugal, do ano de 1932. Como se conclui da sua leitura, ela dá-nos uma idea bastante perfeita do estado de desenvolvimento da electricidade, no nosso país. A importância, sempre crescente, desta forma de energia, tam esquiva à observação dos nossos sentidos, tam complexa e subtil em suas manifestações, quão fértil em aplicações a que dá lugar, importância que lhe garante lugar primacial entre as múltiplas formas de utilização da energia, nos levou a transcrever tôda esta parte, da Estatística, que agora recebemos. Fazendo-o, pretende a "Técnica" *ajudar a levar ao conhecimento dos técnicos da especialidade e ao país o estado em que nos encontramos, para que se saiba o que temos, se avalie o que nos falta e se tomem, portanto, as medidas necessárias para suprir as deficiências — infelizmente grandes — que ainda se manifestam entre nós.*

Relatório

De ano para ano, na sua missão de fazer luz sôbre o problema da energia, a Direcção dos Serviços Eléctricos melhora e amplia a matéria da sua Estatística.

A intromissão incessante da electricidade em todos os aspectos da actividade humana, adaptada aos mais variados usos (luz, fôrça, calor), o seu aparecimento como causa primeira dos múltiplos fenómenos que acompanham as oscilações eléctricas desde as freqüências industriais às radiações ultrapenetrantes, dão a êste agente físico um lugar inconfundível, quer o consideremos no campo da especulação pura, quer no da técnica aplicada, quer no domínio económico ou social.

Ante esta expansão, consumir electricidade não é só atributo do homem industrioso; é-o também do homem civilizado, porque aquele a quem hoje a electricidade não interessa, aquele que não sente alguma das necessidades que ela pode satisfazer na multiplicidade dos seus usos, ou é um desgraçado que não tem pão ou um irracional que não tem alma. Em qualquer dos casos uma decadência.

É por isso que o valor das distribuïções eléctricas é índice perfeitíssimo do nível da vida de um povo; e é ainda por isso que todos os Estados fomentam a difusão do consumo e o mostram permanentemente aos olhos do mundo em laboriosas estatísticas.

A Direcção dos Serviços Eléctricos, ao trazer a público o 5.º volume da *Estatística das Instalações Eléctricas em Portugal,* vê ainda com desgôsto a pequenez dos seus números, apesar-do sensível progresso dos últimos anos; mas pode afirmar com satisfação que êste volume, pela sua matéria, pela sua oportunidade, pelo seu escrúpulo, enfileira já, sem favor, entre as melhores estatísticas eléctricas.

*

* *

São muitas as modificações que neste volume se introduziram, melhorando-o em relação ao anterior.

Nos volumes precedentes não se tiveram em conta as centrais particulares de potência inferior a 20 kW; êste ano, com um pouco mais de minúcia, baixou-se para 5 kW o limite mínimo das estações produtoras a considerar. Não parece razoável ir mais abaixo; neste número nos manteremos nos boletins futuros.

Pareceu porém dispensável descrever individualmente na II Parte da Estatística as centrais particulares abaixo de 20 kW, como se faz para tôdas as outras; êsses pequenos produtores interessam apenas pelo número e não pelas características.

A inclusão dêstes novos produtores, embora em número avultado, não traz descontinuïdade à evolução dos dados estatísticos (àparte o número de centrais), porque nem a sua potência global nem a energia que produzem dão valores que pesem no conjunto do País.

A classificação das centrais pela potência instalada, que nos anteriores boletins se fazia em um único quadro, passa a fazer-se em dois: um relativo ao serviço público e outro ao serviço particular. É mais perfeita esta arrumação.

Ao quadro da produção termo-eléctrica por combustíveis, em kWh, que começou a publicar-se o ano passado, junta-se êste ano novo mapa que o completa: o consumo, em quilogramas, de combustíveis nacionais e estrangeiros empregados nessa produção.

Começa neste volume a publicação de um quadro, cuja falta se fazia sentir, relativo ao funcionamento das principais centrais de serviço público, com informações sôbre a produção, o consumo, a ponta, o factor de utilização das máquinas e o factor de carga das rêdes.

Também êste ano se ampliam as informações sôbre linhas de alta tensão; além dos elementos sôbre a natureza dos postes, inclue-se um quadro classificativo por tensões e distritos.

Mas a mais fecunda inovação na I Parte do presente boletim é a inclusão do capítulo relativo à *Exploração* das centrais de serviço público. Contam-se nele três quadros: dois relativos ao funcionamento de centrais hidro e termo-eléctricas, dando notícia sôbre o número médio de horas de laboração e utilização e sôbre os encargos de pessoal em função da potência instalada; o outro diz respeito ao consumo de combustível por kWh em gramas de óleo ou de carvão.

Como nos dois anos anteriores, a I Parte termina com uma série de gráficos que põem em relêvo a posição da electricidade portuguesa.

Também na II Parte se melhorou êste boletim. Aperfeiçoou-se a descrição das centrais, criou-se um capítulo de *Sub-estações* e mencionou-se no capítulo de *Consumo* a potência dos receptores ligados às rêdes públicas.

Não valia a pena reproduzir êste ano as gravuras que apareceram no boletim passado sôbre linhas de alta tensão e consumos concelhios por serem insignificantes as alterações sofridas no espaço de um ano; por tal motivo se publicam duas novas gravuras representando a distribuïção em alta tensão nos arredores de Lisboa e Pôrto.

*

* *

Passemos uma vista rápida sôbre os números desta estatística.

Potência instalada — Atingem o número de 595 as centrais eléctricas existentes no fim de 1932: cabem 165 ao serviço público e 430 ao serviço particular. Em comparação com o antecedente, em que se registou o total de 389, verifica-se que se manteve o número de centrais de serviço público; o considerável aumento registado em 1932 incide exclusivamente sôbre as centrais de serviço particular pelo motivo já exposto.

A potência instalada subiu cêrca de 14 por cento, de 185 para 210 milhares de kW; o aumento deu-se tanto na potência hidráulica como na térmica, cabendo a maior parte à ampliação da central hidráulica do Lindoso da Electra del Lima (16000 kW), à ampliação da central térmica de Caniços da Companhia Hidro-Eléctrica do Varosa (4000 kW) e à central hidráulica do Ermal da Companhia Electro-Hidráulica de Portugal (1400 kW).

Ao ver estes valores não podemos passar sem relembrar — por mais velha e cansada que seja a afirmação — que a potência média das nossas estações produtoras é de uma pequenez de fazer desespêro e que só 21 delas ultrapassam os 1000 kW: 15 públicas e 6 particulares.

As centrais hidráulicas, com os seus 53 000 kW, representam apenas $^1/_4$ da potência total; e entre as térmicas, as de vapor mostram sôbre as outras uma superioridade bem marcada (13 0000 kW) por constituírem a quási totalidade das maiores centrais.

Cabem aos motores de combustão interna os restantes 26 000 kW da nossa potência eléctrica; estes dividem-se em 7.000 kW a gás pobre e 19 000 a óleos ou petróleos.

Estes dois últimos números merecem uma reflexão. O motor Diesel, nascido de uma concepção termo-dinâmica que procurava o rendimento máximo e aperfeiçoado por uma evolução rápida e brilhante da técnica construtiva, alcançou, depois da guerra, ser alvo de uma admiração que chega por vezes à idolatria; e o motor de gás pobre — talvez pela modéstia da sua designação — tem tido o destino de tôdas as cousas demasiadamente modestas: apaga-se.

Nos nossos 26 000 kW eléctricos de combustão interna, êste conta cêrca de $^1/_4$, aquele cêrca de $^3/_4$; na fôrça motriz não electrificada acontecerá o mesmo ou talvez pior. Mercê de algumas vantagens bem exploradas pela concorrência comercial — pouco espaço, arranque rápido, condução cómoda — o óleo sobrepôs-se ao gás pobre; mas no nosso País, se se tivesse em alguma conta o interêsse de nacionalizar a energia, transformando em trabalho calorias portuguesas, se se pensasse a sério no custo de produção do kWh, talvez não fôsse difícil inverter as posições que a Estatística acusa.

Fala-se muito por tôda a parte na adaptação do gás pobre à tracção sôbre estrada ou carril; o problema tem entusiastas por todo o mundo e tem-nos também em Portugal. E a Direcção dos Serviços Eléctricos, interessada por todos os aspectos nacionais da energia, oferece aos estudiosos, com os números da sua Estatística, as duas preguntas seguintes: ¿Valerá a pena, por agora, no campo económico, gastar em Portugal tempo e dinheiro com estudos de tracção a gás pobre, em luta com dificuldades sem número? ¿Não seria mais frutuosa e menos inglória a campanha do gás pobre contra as calorias importadas nas instalações fixas onde a técnica já domina sem hesitações?

Produção. — A nossa produção de energia eléctrica, incluindo serviço público e particular, atingiu em 1932 o total de 286,7 milhões de kWh contra 267,8 em 1931, o que representa um aumento de 7,07 por cento. O crescimento da produção, que em 1931 se atenuara, registando-se o escasso aumento de 2,97 por cento, volta de novo para uma cifra mais animadora.

Ao contrário do que se tem verificado nos anos anteriores, cabe êste ano às centrais particulares uma percentagem no aumento de produção superior à das centrais de serviço público: 20,99 por cento para as primeiras e 3,99 para as segundas.

A duas causas se pode atribuir esta inversão. A primeira é a paragem do forno eléctrico da fábrica da Cachofarra, que em 1932 consumiu cêrca de 5,5 milhões de kWh menos do que em 1931, circunstância a que veio somar-se a estiagem do Alto Alentejo, que fez perder mais de 1 milhão; a segunda é o afrouxamento da absorpção dos serviços particulares pelas rêdes públicas, que alguns apontam como um indício de saturação dos mercados servidos, masque resulta, pelo menos em parte, da reacção que se esboça nos grandes consumidores contra as tarifas da energia, agravadas, com ou sem razão, depois de Setembro de 1931, por efeito da contradansa do ouro e das libras. Apesar disso, os grandes distribuïdores continuam a registar uma marcada ascensão: de 66,4 para 70,6 milhões nas Companhias Reünidas, de 51,1 para 59,2 na U. E. P. e Electra del Lima, de 14,4 para 16,7 no Varosa, de 13,6 para 14 na Serra da Estrêla.

O rápido aumento da potência instalada, que a produção de energia não conseguiu acompanhar, trouxe êste ano novo abaixamento do número de horas de utilização que, no conjunto, passou de 1 448 para 1 366. Nas centrais de serviço público continuam as hidro-eléctricas a ter melhor utilização que as termo-eléctricas, respectivamente 1 915 e 1 244 horas, conseqüência do grande número de centrais de reserva; mas ambas baixaram em relação a 1931. Pelo contrário, as centrais de serviço particular, por virtude do grande aumento de produção que em quási tôdas elas se registou, melhoraram de forma sensível a sua posição.

A pequenez e dispersão das centrais leva-nos à modestíssima situação de só termos 10 emprêsas de serviço público com produção anual superior a 1 milhão de kWh; e essas mesmo, ou pela pequena extensão das rêdes, ou por falta de grandes clientes de consumo permanente, ou por falta de interêsse e propaganda no sentido de procurarem encher os vazios do diagrama, têm, no geral, factores de carga susceptíveis de alguma melhoria. Se exceptuarmos as Carris de Lisboa e Pôrto, que têm um serviço especial, só 3 distribuïdores públicos alcançaram um factor de carga superior a 0,40: Companhias Reünidas, U. E. P. e Varosa.

Da produção total de 286,7 milhões de kWh,

103 milhões são de energia hidráulica, representando 36 por cento, ligeiramente mais do que em 1931, em que esta percentagem ficou em 34,5. Da energia térmica cabem 50 milhões aos combustíveis nacionais (carvões e madeiras) e 134 aos estrangeiros (carvões, óleos e petróleos), o que representa 27,2 por cento para os primeiros e 72,8 para os segundos. A situação dos combustíveis nacionais melhorou muito levemente em relação a 1391, em que a sua proporção foi de 25,7 por cento.

No conjunto da nossa produção eléctrica, os recursos nacionais (quedas de água e combustíveis) geraram 53,3 por cento da energia contra apenas 51 em 1931.

O consumo de combustíveis nacionais na produção eléctrica foi de 78 000 toneladas, entre as quais figuram 68 000 de antracites de S. Pedro da Cova e 9 500 de hulhas de Santa Suzana; queimaram-se 2 500 toneladas de carvão vegetal e 33 000 de madeiras e resíduos vegetais. Dos combustíveis importados utilizaram-se 110 000 toneladas de carvão, 8 700 de óleo e 24 de gasolina e petróleo.

Segundo o *Boletim de Minas* de Abril do ano corrente, foi de 202 000 toneladas, no valor de 8 650 contos, o pêso de carvões expedidos para consumo pelas minas nacionais em 1932; entram neste número 162 000 toneladas de antracites do Douro, 23 000 de hulhas de Santa Suzana e 16 000 de linhites da faixa mesozóica do litoral oeste.

A produção de energia eléctrica entra, pois, apenas com 38 por cento no consumo de carvões nacionais, o que mostra a notável aplicação que estes já têm em outros usos domésticos e industriais. Mas, se consultarmos a estatística das nossas importações, encontramos nela a entrada, em 1932, de 916 000 toneladas de carvão estrangeiro, no valor de 111 000 contos; e mesmo que dêste número deduzamos 220 000 toneladas que são o consumo dos navios nacionais e estrangeiros abastecidos nos portos do continente e ilhas e 300 000 toneladas que devem representar com muita aproximação o consumo dos caminhos de ferro, verificamos que as 110 000 toneladas que a electricidade utiliza constituem ainda bem pequena parcela — cêrca de $^1/_4$ — dos restantes carvões exóticos que compramos.

Mostra-se assim a electricidade bem fraca consumidora de carvões em comparação com os restantes usos, apesar da supremacia actual da produção térmica sôbre a hidráulica; não parece de atender, em conseqüência, a opinião que às vezes corre de que os carvões devem ser aferrolhados, com destino ao nobre uso da destilação, e não queimados a produzir energia. Não está demonstrado ainda que gerar calor não seja a função mais útil do carvão; parece mesmo que o contrário está assente, se olharmos para o que se faz em todo o mundo — até mesmo nos sítios que é costume tomar para exemplo.

Para começarmos a fazer alguma coisa, parece bem que comecemos a queimar carvão nacional; êsse caminho tem a vantagem certa de ser o mais fácil e a vantagem provável de ser o mais sensato.

Em 1926 a extracção de carvões nacionais teve uma subida brusca. De então para cá tem-se mantido sempre acima das 200 000 toneladas, sem grandes flutuações, com um máximo de 246 000 em 1930; e, se os números relativos a 1931 e 1932 são inferiores a êsse máximo, essa quebra é devida, em grande parte, às tristes falências do Lena e do Cabo Mondego.

O consumo de carvões nacionais mantém pois, há 7 anos, uma posição firme, embora em nível ainda modesto ante as hulhas inglêsas. Mas estas, se em algumas aplicações são invencíveis, podem, em muitas outras, com estudo e propaganda, ceder o campo à produção nacional. Ninguém pensa em substituí-las na navegação — a elas ou aos óleos; dificilmente e só em pequena parcela o poderão ser nos caminhos de ferro por carvões lotados ou electricidade; mas podem sê-lo, e é de esperar que o sejam, por carvões ou quedas de água, na quási totalidade da produção eléctrica, que só em Lisboa e Setúbal queima 90 000 toneladas — 82 por cento dos carvões estrangeiros afectos a esta produção.

As restantes 300 000 toneladas de carvão importado, aplicadas a múltiplos usos industriais, poderão sofrer certamente redução apreciável, porque essa importação se faz, em parte, mais por hábito do que por necessidade.

É preciso instigar esta evolução com alma, consciência e probidade científica; mas... ¿têm capital, técnica e minas que inspirem confiança todos os concessionários mineiros de carvão? ¿É possível fixar aos carvões portugueses, em

relação às cotações mundiais de bons carvões, um preço por qualidade que anime o concessionário e defenda o consumidor? ¿É possível obter para os carvões um preço de transporte mais acessível que o actual? Mais um feixe de preguntas que a Direcção dos Serviços Eléctricos oferece à meditação urgente de quem de direito.

Consumo. — O consumo de rêdes públicas, que, como referimos, aumentou muito pouco, mantém uma distribuïção pouco diferente da de 1931. O consumo da tracção manteve-se estacionário, registando-se com algum espanto uma baixa de 700 000 kWh na Carris de Lisboa; a indústria química sofreu uma baixa sensível — quási 6 milhões de kWh — o que fez passar a sua proporção no consumo público de 8,47 por cento para 5,21; essa baixa foi porém compensada e até excedida por pequenos aumentos na iluminação e fôrça motriz — cêrca de 3 milhões na primeira e de 6 na segunda. A percentagem desta última, que se tem mantido sempre crescente, ficou em 44,75, o que ainda é pouco; mas já está longe dos 33,57 que tinha em 1927.

O número de consumidores das rêdes públicas aumentou quási 25 000 em 1932, ficando em 222 555. Os consumos específicos ficaram em 33 e 39,2 kwh por habitante, consoante se considera o consumo das rêdes públicas ou o consumo total — números desoladoramente baixos. Estes valores, em 1931, eram respectivamente 29,3 e 37,1.

Nas cidades de Lisboa e Pôrto o consumo aumentou, embora pouco, tendo passado de 80 e 36 milhões de kWh para 81,2 e 38,4 respectivamente. O consumo específico continua a ser maior no Pôrto do que em Lisboa: 170 e 138 kWh por habitante.

Distribuïção. — O comprimento de linhas de alta-tensão aumentou em 1932 apenas 170 quilómetros; tinha aumentado 300 em 1931 e 500 em 1930. Ficou em fim de 1932 em 2 870 quilómetros, dos quais 2.464 são de linhas aéreas; duas têrças partes dêstes possuem postes de ferro.

A maior parte das linhas existentes é de distribuïção local, abaixo de 25 kV; entre 25 e 50 kV existem 260 quilómetros. As verdadeiras linhas de transporte, acima de 50 kV, figuram apenas com 263 quilómetros: Lindoso-Pôrto, Varosa-Pôrto e Pôrto-Coimbra.

Exploração. — Merecem ser meditados pelas verdades fortes que revelam — aliás, verdades já antigas — os números dêste capítulo. Êles mostram o desperdício de capital de primeiro estabelecimento, de combustível e de mão de obra que é inevitável nas pequenas centrais; demonstram como o kWh encarece o fraccionamento da potência instalada. Por amor à verdade se declara que não é raro que um minúsculo produtor concorra vitorioso com uma central de vulto; mas disso não têm culpa nem as centrais nem a electricidade que lá se gera.

Para o cálculo das médias que se publicam contaram-se apenas as centrais de serviço público, porque nas de serviço particular é quási sempre difícil determinar-lhes os encargos com precisão; e daquelas apenas se consideram as de serviço anual, com exclusão das de reserva ou apoio. Também se excluíram as centrais em que o combustível é aplicado em outros usos além da produção de energia eléctrica, pela impossibilidade de repartir com algum rigor o consumo total pelas diferentes aplicações. Por estes motivos se regista neste capítulo um número de centrais inferior ao dos quadros do capítulo de *Potência instalada.*

Entre os dois grupos extremos em que se classificaram as centrais segundo a sua potência — abaixo de 50 e acima de 1 000 kW — o número diário de horas de laboração varia de 12,5 a 24 nas hidro-eléctricas e de 9 a 23 nas termo-eléctricas. ¡Paradas mais de 4 000 horas por ano as pequenas centrais!

Daqui e dos defeituosos diagramas de carga das pequenas rêdes resulta que as utilizações da ponta e da potência nestes dois grupos de centrais estão entre si na proporção aproximada de 1 para 2, como a Estatística mostra; e esta circunstância onera quási na proporção inversa o custo da unidade de energia quanto a encargos de capital de primeiro estabelecimento e a amortização por depreciação do material, porque êste, se nas pequenas centrais se deprecia mais lentamente pelo uso mais moderado, é proporcionalmente mais caro, é tratado com a maior rudeza e não deixa de envelhecer com o tempo que todos os dias traz à técnica novos aperfeiçoamentos.

Os encargos de pessoal, como era de esperar,

variam no mesmo sentido, e essa variação é ainda mais acentuada: 15 para 1 nas hidro-eléctricas e 10 para 1 nas termo-eléctricas.

Esta variação vai reproduzida em gráfico sôbre o qual se traçaram as curvas médias, utilizando os três primeiros valores médios como pontos de passagem e o último como assímptota horizontal. É pena que acima de 1 000 kW não possamos estabelecer mais de uma categoria de centrais; mas são tam poucas as que temos que, a não as tomar em conjunto, caïríamos em grupos tam pouco numerosos que as médias não teriam grande significado.

Mas o certo é que, nos grupos que estabelecemos, os índices de exploração considerados variam tam nítida e regularmente — àparte uma pequena inversão na utilização das centrais hidráulicas de 51 a 100 kW, que pouco vale e pouco representa por resultar da média de três valores apenas — tam regularmente, dizemos, que ninguém se pode dispensar de meditar neles alguns instantes.

O último quadro dêste capítulo refere-se ao consumo de combustível por kWh em centrais a óleo e a vapor. A mesma pendente de valores, com a mesma regularidade, a favor da concentração.

Nas centrais de vapor o consumo médio do carvão — referido a carvão inglês — é de 2 940 gramas para potências inferiores a 1 000 kW e 1 100 gramas — menos de metade — nas de potência superior.

Nas centrais a óleo a posição é análoga. Para potências inferiores a 50 kW obteve-se, em 27 centrais, o consumo médio de 780 gramas por kWh nas barras, o que equivale, se atribuirmos às máquinas eléctricas o rendimento médio de 0,80, a um consumo de 460 gramas de óleo por cavalo-hora no veio do motor.

¡ Como estamos longe da miragem dos 180 gramas de plena carga que os catálogos registam!

Não é de admirar que seja assim. Máquinas quási sempre maiores que o necessário, trabalhando horas sem fim a carga reduzidíssima, com a regulação em geral desafinada, instalações mal cuidadas com fugas de óleo em tôdas as juntas — tal é o panorama de uma pequena central.

Que todos estes números sirvam de guia aos que começam e de emenda aos que já erraram.

*

* *

As cifras desta Estatística estão em alguns pontos abaixo de modestas. Seria estulto afirmar o contrário para nos enganarmos a nós próprios ou calarmo-nos para deixar o mundo na ignorância da nossa pequenez, porque aos olhos de quem os sabe ler os números dizem mais do que os comentários; e a crítica serena das próprias deficiências é sempre indício de ressurgimento e meio caminho para alcançar prestígio.

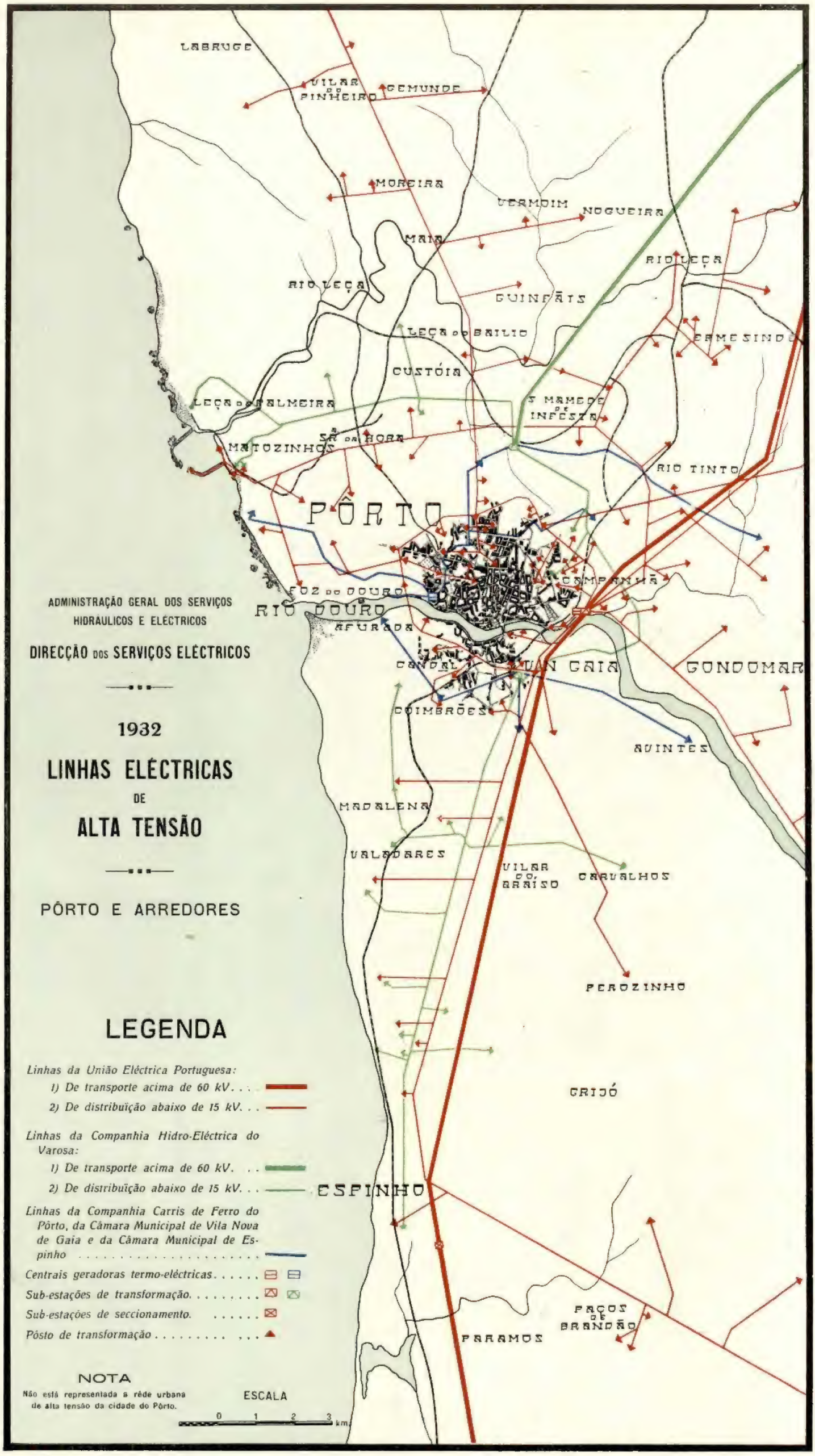
Em quási todos os países da Europa as estatísticas eléctricas de 1932 acusam quebras importantes; e, dos muito poucos que não desceram, a Inglaterra e a Holanda são dos mais felizes com aumentos da ordem de 3 por cento. Na América do Norte, os Estados Unidos vêem a sua produção eléctrica decrescer, desde 1930, cêrca de 20 por cento; e o Canadá, desde 1931, sofreu uma queda de mais de 10 por cento.

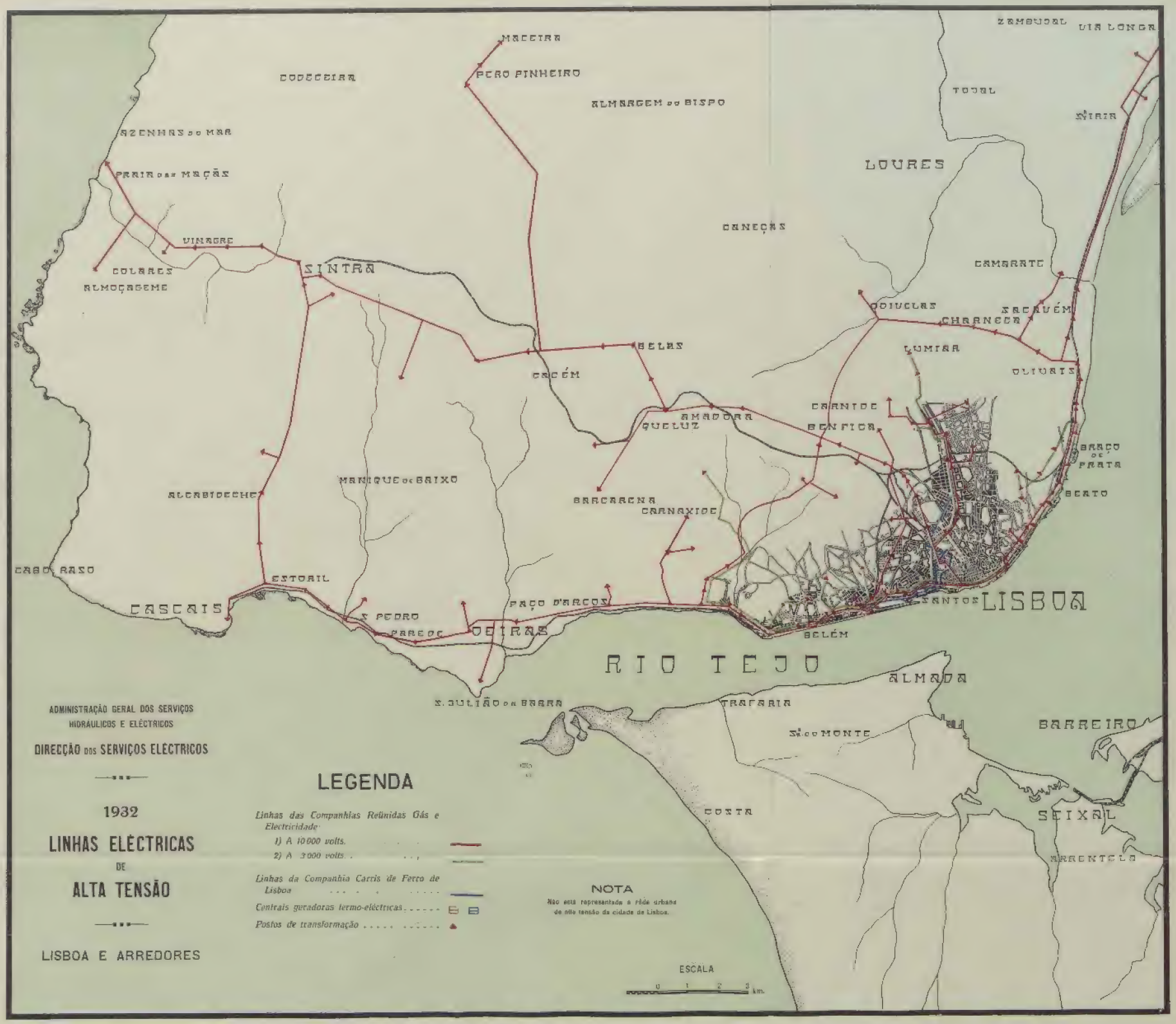
Felizmente, na nossa mediocridade, a confusão económica mundial vai passando sem deixar grande rasto.

A nossa produção eléctrica aumentou 7 por cento e os números já conhecidos do ano que corre permitem prever que novo aumento se registará. A quási totalidade das nossas actividades industriais retoma marcha normal e até, em alguns casos, marcha acelerada; o tráfego ferroviário regista nos meses já decorridos de 1933 uma subida bem marcada, como a querer refazer-se do abatimento dos últimos três anos.

Não estamos em posição de ter sonhos de grandeza que nos cobririam de ridículo; de muitos temos já que nos penitenciar. Mas o relativo desafôgo em que vivemos merece ser olhado sem a descrença de vencidos tam afeiçoada dos espíritos falhados; estamos em muito boa altura de ensair uma ponta de optimismo, de aproveitar êste balanço com que vamos a subir, para ler e adoptar a *Atitude vitoriosa* de Swett Marden.

Direcção dos Serviços Eléctricos, em 15 de Setembro de 1933. — O Engenheiro Director, *Ferreira Dias.*


LABRUGE
VILAR DO PINHEIRO
GEMUNDE
MOREIRA
VERMOIM
NOGUEIRA
MAIA
RIO LEÇA
RIO LEÇA
GUINFÃIS
LEÇA DO BAILIO
ERMESINDE
CUSTÓIA
LEÇA DA PALMEIRA
S. MAMEDE DE INFESTA
SR. DA HORA
MATOZINHOS
RIO TINTO
PÔRTO
COMPANHÃ
FOZ DO DOURO
RIO DOURO
AFURADA
CANDAL
VILA NOVA DE GAIA
GONDOMAR
COIMBRÕES
AVINTES
MADALENA
VALADARES
VILAR DO PARAÍSO
CARVALHOS
PEROZINHO
CRIJÓ
ESPINHO
PAÇOS DE BRANDÃO
PARAMOS
ADMINISTRAÇÃO GERAL DOS SERVIÇOS HIDRAULICOS E ELÉCTRICOS
DIRECÇÃO DOS SERVIÇOS ELÉCTRICOS
1932
LINHAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSÃO
PÔRTO E ARREDORES
LEGENDA
Linhas da União Eléctrica Portuguesa:
1) De transporte acima de 60 kV. . .
2) De distribuïção abaixo de 15 kV. . .
Linhas da Companhia Hidro-Eléctrica do Varosa:
1) De transporte acima de 60 kV. . .
2) De distribuïção abaixo de 15 kV. . .
Linhas da Companhia Carris de Ferro do Pôrto, da Câmara Municipal de Vila Nova de Gaia e da Câmara Municipal de Espinho . . . . . .
Centrais geradoras termo-eléctricas. . . . . .
Sub-estações de transformação. . . . . .
Sub-estações de seccionamento. . . . . .
Pôsto de transformação . . . . . .
NOTA
Não está representada a rêde urbana de alta tensão da cidade do Pôrto.
ESCALA
0 1 2 3 km


ADMINISTRAÇÃO GERAL DOS SERVIÇOS HIDRÁULICOS E ELÉCTRICOS
DIRECÇÃO DOS SERVIÇOS ELÉCTRICOS
1932
LINHAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSÃO
LISBOA E ARREDORES
LEGENDA
Linhas das Companhias Reünidas Gás e Electricidade
1) A 10 000 volts.
2) A 3 000 volts.
Linhas da Companhia Carris de Ferro de Lisboa
Centrais geradoras termo-eléctricas
Postos de transformação
NOTA
Não está representada a rêde urbana de alta tensão da cidade de Lisboa.
ESCALA
0 1 2 3 km.
MACEIRA
PERO PINHEIRO
CODECEIRA
ALMARGEM DO BISPO
AZENHAS DO MAR
PRAIA DAS MAÇÃS
VINAGRE
COLARES
ALMOÇAGEME
SINTRA
ZAMBUJAL
VIA LONGA
TOJAL
NÍRIA
LOURES
CANEÇAS
CAMARATE
ODIVELAS
CHARNECA
SACAVÉM
LUMIAR
OLIVAIS
BELAS
CACÉM
CARNIDE
AMADORA
QUELUZ
BENFICA
BRAÇO DE PRATA
BEATO
MANIQUE DE BAIXO
ALCABIDECHE
BARCARENA
CARNAXIDE
CABO RASO
ESTORIL
CASCAIS
S. PEDRO
PAREDE
PAÇO D'ARCOS
OEIRAS
SANTOS
LISBOA
BELÉM
RIO TEJO
ALMADA
S. JULIÃO DA BARRA
TRAFARIA
BARREIRO
S. DO MONTE
COSTA
SEIXAL
ARRENTELA

A) POTÊNCIA INSTALADA *(Puissance installée — Installed capacity)*

I) Potência instalada nas centrais hidro e termo-eléctricas, em 31 de Dezembro de 1932

Puissance installée dans les usines hydro-électriques et thermo-électriques, arrêtée fin 1932
Installed capacity in hydro-electric and thermo-electric plants, in the 31st December 1932

Distritos	Centrais hidráulicas						Centrais térmicas						Total geral	
	Serviço público e tracção		Serviço particular		Total		Serviço público e tracção		Serviço particular		Total			
	Número de centrais	Potência — kW	Número de centrais	Potência — kW	Número de centrais	Potência — kW	Número de centrais	Potência — kW	Número de centrais	Potência — kW	Número de centrais	Potência — kW	Número de centrais	Potência — kW
Aveiro	2	41	9	603	11	644	5	201	19	1 221	24	1 422	35	2 066
Beja	–	–	–	–	–	–	9	1 847	10	1 168	19	3 015	19	3 015
Braga	6	3 158	15	3 578	21	6 736	9	7 350	23	2 275	32	9 625	53	16 361
Bragança	1	62	1	31	2	93	5	154	6	222	11	376	13	469
Castelo Branco	–	–	1	22	1	22	8	386	16	805	24	1 191	25	1 213
Coimbra	3	584	2	57	5	641	3	1 696	15	634	18	2 330	23	2 971
Évora	–	–	–	–	–	–	8	1 356	14	378	22	1 734	22	1 734
Faro	–	–	–	–	–	–	10	1 456	19	765	29	2 221	29	2 221
Guarda	8	5 021	3	113	11	5 134	4	88	4	185	8	273	19	5 407
Leiria	5	115	2	420	7	535	10	1 959	15	4 012	25	5 971	32	6 506
Lisboa	–	–	2	96	2	96	9	58 636	66	12 716	75	71 352	77	71 448
Portalegre	2	2 448	–	–	2	2 448	7	402	9	430	16	832	18	3 280
Pôrto	3	562	5	1 404	8	1 966	10	31 515	92	11 007	102	42 522	110	44 488
Santarém	3	276	2	120	5	396	8	661	27	1 524	35	2 185	40	2 581
Setúbal	–	–	–	–	–	–	9	2 513	40	7 513	49	10 026	49	10 026
Viana do Castelo	2	28 662	–	–	2	28 662	2	524	3	41	5	565	7	29 227
Vila Real	3	397	–	–	3	397	2	59	5	177	7	236	10	633
Viseu	6	5 653	2	158	8	5 811	3	198	3	210	6	408	14	6 219
Total	44	46 979	44	6 602	88	53 581	121	111 001	386	45 283	507	156 284	595	209 865

C) CONSUMO *(Consommation — Consumption)*

I) Consumo de energia eléctrica, em 1932

Consommation d'énergie électrique, en 1932
Electric energy consumption, in 1932

Distritos	Consumidores alimentados por uma distribuïção de serviço público						Consumidores alimentados por centrais de serviço particular — kWh	Total geral — Wh
	Número de consumidores ligados às rêdes	Iluminação pública e particular — kWh	Tracção — kWh	Fôrça motriz — kWh	Indústria química — kWh	Total — kWh		
Aveiro	7 581	1 099 179	–	1 760 361	17 030	2 876 570	1 947 254	4 823 824
Beja	3 156	618 401	–	228 398	–	846 799	1 737 155	2 583 954
Braga	8 880	1 921 617	644 800	7 435 041	–	10 001 458	7 272 112	17 273 570
Brangança	1 104	179 157	–	–	–	179 157	228 910	408 067
Castelo Branco	3 296	551 257	–	2 948 055	–	3 499 312	947 066	4 446 378
Coimbra	9 692	2 063 900	1 615 300	1 640 779	–	5 319 979	686 841	6 006 820
Évora	3 964	798 448	–	182 900	–	981 348	368 903	1 350 251
Faro	6 432	1 172 269	–	383 795	–	1 556 064	550 985	2 107 049
Guarda	5 177	1 031 815	–	837 037	–	1 868 852	700 134	2 568 986
Leiria	4 152	741 515	–	83 871	–	825 386	9 973 917	10 799 303
Lisboa	96 445	23 001 933	25 599 047	33 076 929	–	81 677 909	10 077 610	91 755 519
Portalegre	4 074	864 321	–	154 897	–	1 019 218	267 104	1 286 322
Pôrto	45 886	9 608 044	15 494 012	30 640 166	–	55 742 222	12 297 123	68 039 345
Santarém	6 129	1 163 526	–	1 799 925	–	2 963 451	1 304 155	4 267 606
Setúbal	4 020	1 144 520	–	214 423	1 989 430	3 348 373	10 164 465	13 512 838
Viana do Castelo	4 243	738 686	–	480 523	–	1 219 209	4 200	1 223 409
Vila Real	4 076	1 036 347	–	121 908	–	1 158 255	50 509	1 208 764
Viseu	4 248	912 943	–	289 711	7 566 500	8 769 154	75 343	8 844 497
Total	222 555	48 647 878	43 353 159	82 278 719	9 572 960	183 852 716	58 653 786	242 506 502

3) Consumo de combustíveis na produção de energia termo-eléctrica, em 1932

Consommation de combustibles dans la production d'énergie électrique en 1932

Fuel consumption in production of thermo-electric energy in 1932

Distritos	Combustíveis nacionais						Combustíveis estrangeiros		
	Carvões minerais				Carvão vegetal	Madeiras e resíduos vegetais	Carvões minerais	Óleos combustíveis	Gasolina e petróleo
	S. Pedro da Cova — kg	Santa Susana — kg	Lena — kg	Pejão — kg	— kg	— kg	— kg	— kg	— kg
Aveiro	427 427	156 000	4 900	–	–	2 070 275	322 110	99 431	3 612
Beja	–	–	–	–	184 828	370 000	2 591 190	508 921	391
Braga	6 148 000	–	–	–	–	4 350 000	2 219 500	47 253	–
Bragança	–	–	–	–	45 000	1 653 500	40 000	68 197	3 400
Castelo Branco	–	–	–	–	376 420	300	685 452	122 482	2 000
Coimbra	250 500	–	–	–	–	1 462 022	658 910	338 575	–
Évora	–	–	–	–	580 904	4 266 422	607 950	508 481	100
Faro	–	–	–	–	110 860	386 182	1 890 215	1 202 717	1 145
Guarda	–	–	–	–	4 000	–	79 000	314 056	1 300
Leiria	–	–	240 000	–	46 950	3 600	563 000	2 110 209	1 200
Lisboa	280 000	7 607 750	12 000	–	28 000	590 309	72 465 031	1 492 052	2 000
Portalegre	–	–	–	–	423 390	1 151 270	583 104	193 498	90
Pôrto	61 000 125	–	162 405	153 198	390 000	2 847 877	8 142 246	361 123	87
Santarém	–	–	–	–	83 878	4 406 500	1 698 892	457 743	6 100
Setúbal	14 619	1 747 050	–	–	161 029	7 799 312	16 831 373	750 003	2 205
Viana do Castelo	–	–	–	–	–	730 000	12 000	5 781	–
Vila Real	200 000	–	–	–	–	450 000	110 000	43 334	1 085
Viseu	–	–	170 370	–	–	75 950	–	43 538	–
Total	68 140 671	9 510 800	589 675	153 198	2 435 259	32 613 159	110 499 973	8 667 384	24 265

4) Consumo de energia eléctrica nas cidades de Lisboa e Pôrto, em 1932

Consommation d'énergie électrique dans les villes de Lisbonne et Oporto, en 1932

Electric energy consumption in the cieties of Lisbon and Oporto, in 1932

	Serviço público					Serviço particular	Total geral
	Iluminação pública — kWh	Iluminação particular — kWh	Tracção — kWh	Fôrça motriz — kWh	Total — kWh	— kWh (c)	— kWh
Lisboa	4 597 831	15 713 469	(a) 25 419 847	29 488 396	75 219 543	5 983 639	81 203 182
Pôrto	2 135 722	4 807 968	15 494 012	(b) 12 626 602	35 064 304	3 387 33$	38 451 633

(a) Incluída a energia consumida na linha férrea Lisboa-Cascais.
(b) Incluida a energia fornecida directamente em A. T. aos consumidores, pela U. E. P.
(c) O consumo é, na sua quási totalidade, para fôrça motriz.

B) PRODUÇÃO

5) Aumento da produção de energia eléctrica em 1932, em percentagem da produção de 1931

Augmentation de la production d'énergie électrique en 1932, en pourcentage de la production en 1931

Increase of electric production in 1932, in percentage of 1931 production

	Hidráulicas	Térmicas	Total geral
Centrais de serviço público	+ 6,24	+ 2,57	+ 3,99
Centrais de serviço particular	+ 63,25	+ 12,40	+ 20,99
Total	+ 11,27	+ 4,84	+ 7,07

6) Número de horas de utilização da potência instalada em 1932

Nombre d'heures d'utilisation de la puissance installée, en 1932

Hours of utilisation of the installed capacity, in 1932

	Serviço público	Serviço particular	Total	Total geral
Centrais hidro-eléctricas	1 915	2 025	1 928	1 366
Centrais termo-eléctricas	1 244	1 000	1 173	

E) EXPLORAÇÃO

Exploitation
Operation

1) Condições médias de exploração das centrais hidro-eléctricas de serviço público

Conditions moyennes d'exploitation des usines hydro-électriques de service public

Average conditions of operation of hydro-electric power stations of public utility

Potência das centrais — kW	Número de centrais	Horas diárias de laboração	Horas anuais de utilização		Encargos de pessoal por kWh produzido — Escudos
			Da ponta	Da potência	
Até 50	10	12,5	1 442	1 250	0,402
De 51 a 100 . . .	3	17	1 390	1 109	0,249
De 101 a 500 . .	14	22	2 517	1 695	0,070
De 501 a 1 000	–	–	–	–	–
De mais de 1 000	7	24	2 737	2 152	0,027

2) Condições médias de exploração das centrais termo-eléctricas de serviço público

Conditions moyennes d'exploitation des usines thermo-électriques de service public

Average conditions of operation of thermo-electric power station of public utility

Potência das centrais — kW	Número de centrais	Horas diárias de laboração	Horas anuais de utilização		Encargos de pessoal por kWh produzido — Escudos
			Da ponta	Da potência	
Até 50	41	9	1 513	994	0,489
De 51 a 100 . . .	24	11	2 052	1 186	0,335
De 101 a 500 . .	24	19	2 213	1 296	0,225
De 501 a 1 000 .	–	–	–	–	–
De mais de 1 000	5	23	3 043	1 503	0,048

3) Consumo médio de combustível por kWh de energia produzida nas centrais termo-eléctricas de serviço público

Consommation moyenne de combustible par kWh produit dans les usines thermo-électriques de service public

Average fuel consumption per kWh generated in power stations of public utility

Potência das centrais — kW	Motores a óleo		Motores a vapor	
	Número de centrais	Gramas de óleo por kWh	Número de centrais	Gramas de carvão por kWh
Até 50	27	780	–	–
De 51 a 100 . . .	20	480	–	–
De 101 a 1 000 .	14	415	9	2 940
De mais de 1 000	–	–	10	1 100

B) PRODUÇÃO

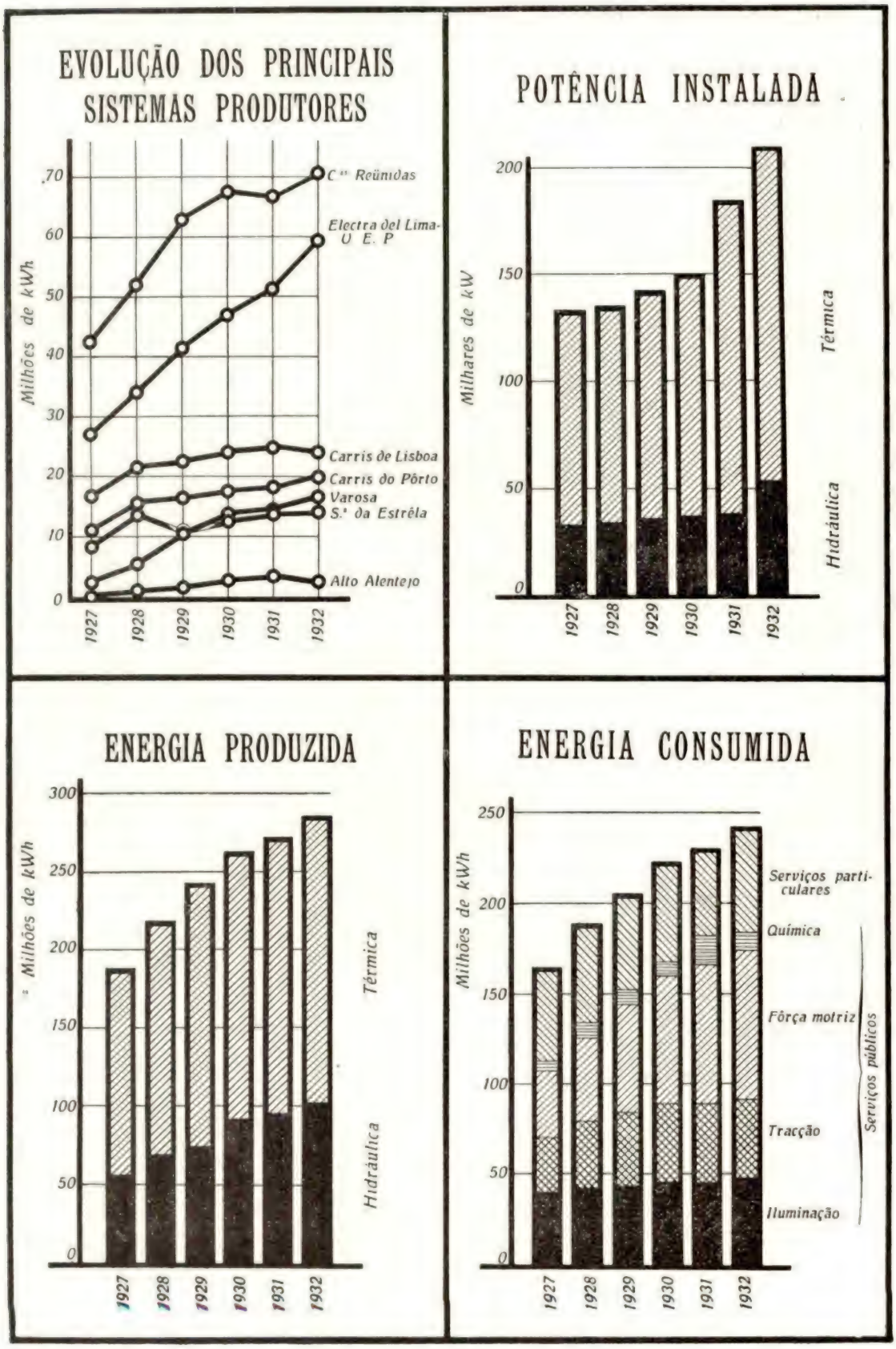
Production
Production

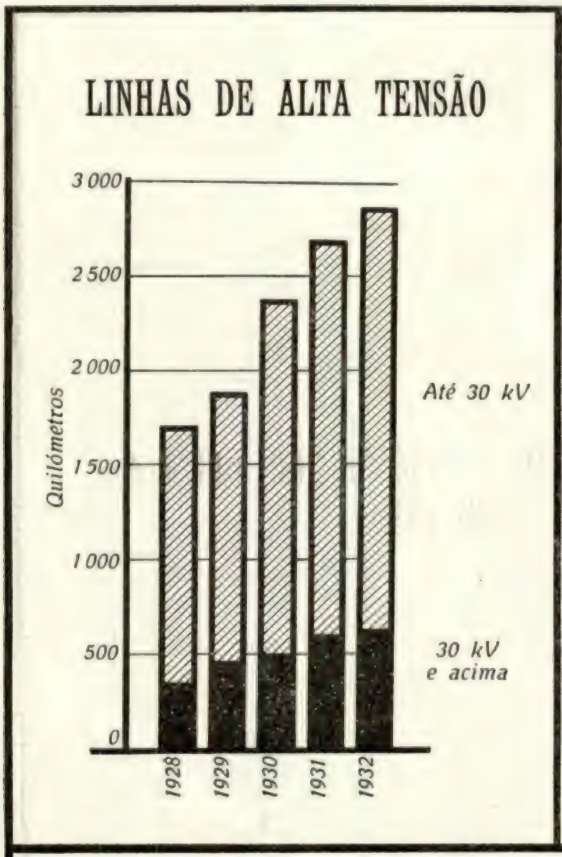
1) Produção de energia hidro e termo-eléctrica, em 1932

Production d'énergie hydro-électrique et termo-électrique en 1932

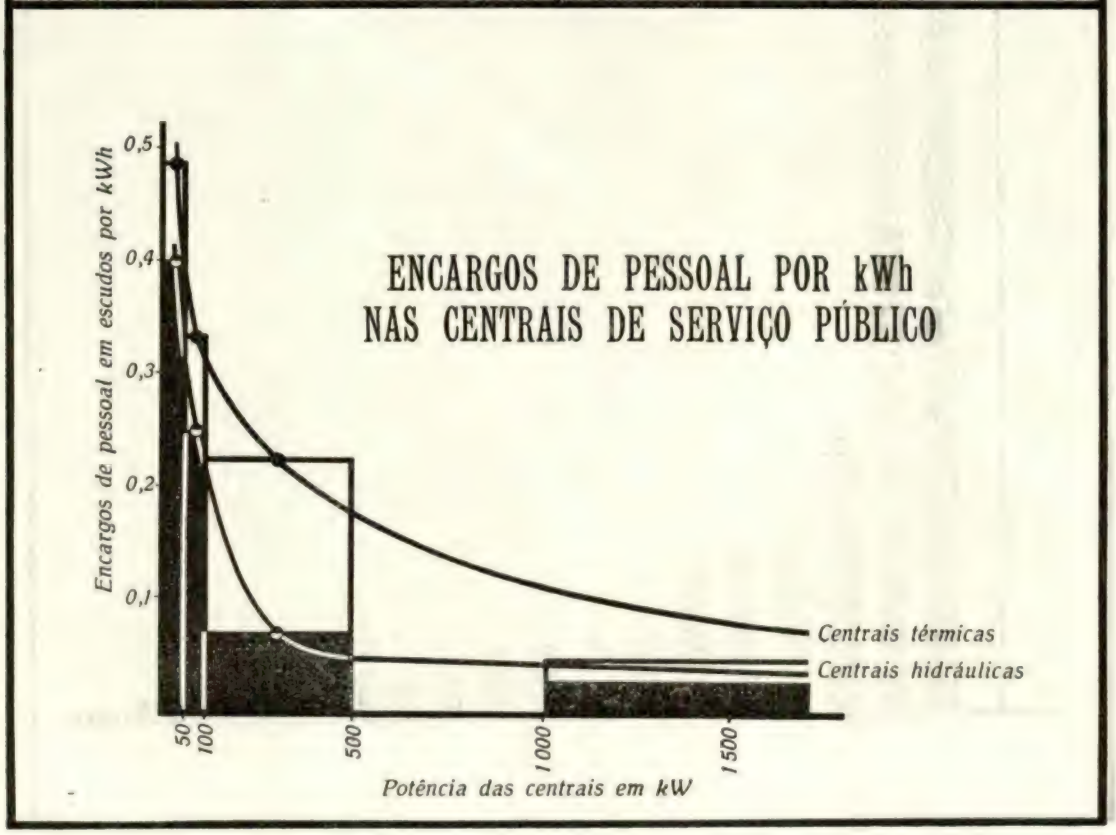
Hydro-electric and thermo-electric energy production in 1932

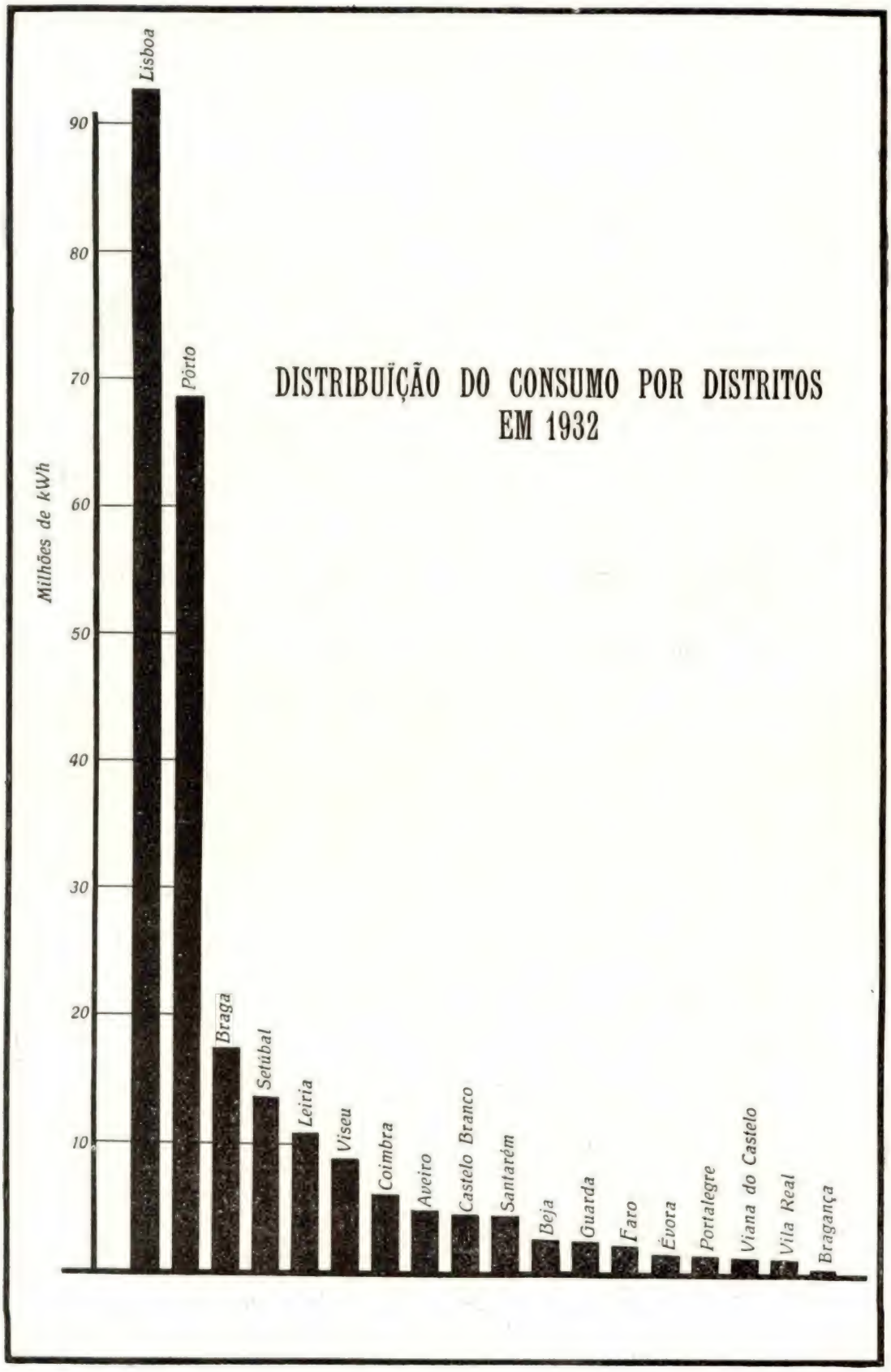
Distritos		Centrais de serviço público — kwh	Centrais de serviço particular — kwh	Total — kwh
Aveiro	T	138 407	1 003 028	1 141 435
	H	33 131	944 226	977 357
Beja	T	1 108 618	1 737 155	2 845 773
	H	–	–	–
Braga	T	4 082 446	646 510	4 728 956
	H	2 292 792	6 625 602	8 918 394
Bragança	T	136 038	153 220	289 258
	H	37 570	75 690	113 260
Castelo Branco . .	T	322 545	947 066	1 269 611
	H	–	–	–
Coimbra	T	828 488	623 841	1 452 329
	H	614 454	63 000	677 454
Évora	T	1 238 122	368 903	1 607 025
	H	–	–	–
Faro	T	1 933 024	550 985	2 484 009
	H	–	–	–
Guarda	T	134 581	540 534	675 115
	H	14 669 624	159 600	14 829 224
Leiria	T	826 536	9 825 867	10 652 403
	H	128 803	148 050	276 853
Lisboa	T	95 131 602	9,956 510	105 088 112
	H	–	121 100	121 100
Portalegre	T	1 381 975	267 104	1 649 079
	H	1 461 426	–	1 461 426
Pôrto	T	25 446 685	7 203 626	32 650 311
	H	631 236	5 093 497	5 724 733
Santarém	T	1 030 202	1 240 955	2 271 157
	H	179 692	63 200	242 892
Setúbal	T	4 114 175	10 164 465	14 278 640
	H	–	–	–
Viana do Castelo .	T	79 967	4 200	84 167
	H	54 850 682	–	54 850 682
Vila Real	T	49 797	50 509	100 306
	H	757 474	–	757 474
Viseu	T	114 741	375	115 116
	H	14 297 335	74 968	14 372 303
Total	T	138 097 949	45 284 853	183 383 802
	H	89 954 219	13 368 933	103 323 152
Total geral		228 052 168	58 653 786	286 705 954


EVOLUÇÃO DOS PRINCIPAIS SISTEMAS PRODUTORES
Milhões de kWh
0
10
20
30
40
50
60
70
1927
1928
1929
1930
1931
1932
C.ª Reünidas
Electra del Lima-U. E. P
Carris de Lisboa
Carris do Pôrto
Varosa
S.ª da Estrêla
Alto Alentejo
POTÊNCIA INSTALADA
Milhares de kW
0
50
100
150
200
Térmica
Hidráulica
ENERGIA PRODUZIDA
Milhões de kWh
0
50
100
150
200
250
300
Térmica
Hidráulica
ENERGIA CONSUMIDA
Milhões de kWh
0
50
100
150
200
250
Serviços particulares
Química
Fôrça motriz
Tracção
Iluminação
Serviços públicos


LINHAS DE ALTA TENSÃO
3 000
2 500
2 000
1 500
1 000
500
0
Quilómetros
Até 30 kV
30 kV
e acima
1928
1929
1930
1931
1932

FONTES DE ENERGIA ELÉCTRICA
EM 1932
MILHÕES DE kWh
RECURSOS NACIONAIS 53,3 %
VEGETAIS
103
5
ENERGIA HIDRÁULICA
44
CARVÕES
LÍQUIDOS
20
CARVÕES
113
COMBUSTÍVEIS IMPORTADOS 46,7 %


ENCARGOS DE PESSOAL POR kWh
NAS CENTRAIS DE SERVIÇO PÚBLICO
Encargos de pessoal em escudos por kWh
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
Centrais térmicas
Centrais hidráulicas
50
100
500
1 000
1 500
Potência das centrais em kW


DISTRIBUÏÇÃO DO CONSUMO POR DISTRITOS
EM 1932
Milhões de kWh
90
80
70
60
50
40
30
20
10
Lisboa
Pôrto
Braga
Setúbal
Leiria
Viseu
Coimbra
Aveiro
Castelo Branco
Santarém
Beja
Guarda
Faro
Évora
Portalegre
Viana do Castelo
Vila Real
Bragança

NOTAS BIBLIOGRÁFICAS

Les bases expérimentales immédiates de la Théorie des Quanta

Por **MM. P. Auger, E. Bauer, L. de Broglie et M. Courtines**
Hermann et Cie., Paris 1933, 29 pág. 10 fr.

Nesta *Colectânea,* reunem os seus Autores a exposição sumária dos conceitos fundamentais da física atómica (artigos de E. Bauer e L. de Broglie) e o relato minucioso daqueles factos experimentais que mais de perto confirmam a discontinuïdade quântica (artigos de Auger, Bauer e Courtines).

No seu primeiro artigo, Edmond Bauer, sob o título *Introduction historique à la physique des Quanta,* expõe-nos, em poucas páginas, a génese da concepção quântica; fala-nos do desinterêsse e da dúvida que acompanharam as ideas de Planck até ao aparecimento da teoria corpuscular quântica dos fenómenos foto-eléctricos, proposta por Einstein, em 1905; acentua a perplexidade em que, nos vinte anos seguintes, se encontraram os físicos, perante duas teorias, aparentemente contraditórias, a ondulatória e a corpuscular, a primeira imposta pelos fenómenos de propagação, interferência, difracção, etc., a segunda pelos de emissão, absorpção, foto-eléctricos, difusão anómala (efeito Compton), choque electrónico e outros; e mostra, finalmente, como a nova mecânica se apoia nos dois aspectos complementares, ondulatório e corpuscular, dos fenómenos observados, tendo por base, um e outro, a discontinuïdade quântica.

Em seguida, Pierre Auger ocupa-se de «*L'effet photoélectrique dans les gaz*». É sabido em que êste fenómeno consiste. Um dos modos de absorpção da radiação pela matéria, talvez o mais notável, predominante para os raios X e descoberto por Hertz, consiste no aparecimento de cargas eléctricas em movimento, no seio da matéria absorvente. Parte da energia luminosa incidente fornece o trabalho necessário à libertação dos electrões e a outra parte transforma-se em energia cinética. A experiência mostra que, abaixo duma certa freqüência, o efeito foto-eléctrico não se produz, qualquer que seja a intensidade luminosa; e que a velocidade máxima adquirida pelos electrões depende exclusivamente da freqüência. Para explicar êste fenómeno, era impotente a teoria ondulatória. Einstein formulou, em 1905, a hipótese de que todo o feixe luminoso de freqüência ν é constituído por *fotões* ou *quanta* de luz, cada um dêles com a energia $h\nu$, sendo h a constante de Planck. Claro está que, se o efeito foto-eléctrico é atribuído ao choque dos fotões, êle não se produzirá emquanto $h\nu$ fôr inferior ao trabalho de libertação dum electrão, por maior que seja a intensidade. Esta teoria teve a consagração experimental a que fizemos referência e são essas experiências que Auger descreve no seu belo artigo.

Noutro artigo M. Courtines estuda «*Les phénomènes de luminescence et d'ionisation provoqués par les chocs électroniques, dans les gaz*». Trata-se dum fenómeno de ressonância, devido ao choque electrónico, que representa, no campo da emissão, uma prova tão concludente da teoria quântica, como o fenómeno foto-eléctrico, no campo da absorpção. Expô-lo com minúcia, seria incompatível com a brevidade dêste comentário.

M. Bauer, num segundo artigo, trata do efeito Compton, descoberto em 1922 pelo físico americano que lhe deu o nome. Sabe-se que os raios X, actuando sôbre corpos de pequena massa atómica (hidrogénio, lítio, azote, carbone, oxigénio) produzem, por difusão, duas riscas espectrais.

Uma corresponde à difusão normal; a outra é desviada para os grandes comprimentos de onda e corresponde a uma difusão com diminuïção de freqüência. O desvio das duas riscas é independente da freqüência dos raios incidentes (desde que ela seja bastante grande), bem como da natureza do elemento difusor (se êle é bastante leve); mas é *função do ângulo de difusão.* Êste facto é absolutamente inexplicável pela teoria ondulatória clássica. Pelo contrário, tem uma explicação quântica corpuscular bastante simples, como mostraram Compton e Debije; e, por isso, representa um dos mais importantes argumentos da nova mecânica.

Nada mais podemos fazer que remeter o leitor para a clara e elegante exposição de M. Edmond Bauer.

Termina o folheto com um scholio de M. L. de Broglie: «*Les Quanta et la Mécanique ondulatoire*».

É um belo resumo do estado actual da teoria quântica e uma lúcida exposição da sua marcha nos últimos oito anos: desde que o ilustre físico propoz a generalização da geminação ondo-corpuscular, tão fértil em justificações teóricas, no campo da radiação luminosa, a todos os fenómenos dinâmicos. A funcção inevitável do conceito corpuscular *(electrões, protões,* para a matéria, *fotões,* para a luz) sempre que se atingem os elementos fenomenais, a impossibilidade de acompanhar, no seu movimento, *um* dêsses corpúsculos, e o papel decisivo que a concepção ondulatória tem no cômputo estatístico da sua marcha global, impuseram a hipótese de Broglie. Como esquema e como norma doutrinária, bem entendido. O seu maior triunfo é, talvez, êste: *devendo a estabilidade do movimento de um corpúsculo ser associada a uma onda estacionária, e, não sendo tôdas as ondas estacionárias, nem todos os movimentos corpusculares são estáveis.* E é assim que começa a revelar-se a verdadeira natureza dos *quanta.* Definitivamente? Ainda que a pregunta tivesse *valor científico* (que não tem), seria necessário não esquecer que não estão ainda quantificadas as equações de Maxwell; e que o *princípio de correspondência* (de Bohr), *o grande diplomata* da *entente* entre as duas teorias, vai atingindo (principalmente no que respeita ao efeito Compton) os seus limites de elasticidade.

M. F.

Elementos de Cálculo das Probabilidades e de Estatística Matemática

Por **Mário Santos e M. Zaluar Nunes**

Desde os meados do século XVII, em que Pascal e Fermat lançaram os seus fundamentos, o Cálculo das Probabilidades não tem cessado de afirmar progressivamente o seu lugar na ciência, pela conquista de novos domínios e pela consolidação das suas bases e estrutura. A princípio uma simples «teoria dos jogos de azar» (e devido êle próprio a um acaso), as suas aplicações hoje são das mais extensas: à física, à biologia, à psicologia, às ciências sociais.

A par dessa expansão, tem-se produzido uma natural e necessária evolução adentro das suas fronteiras, provocada pela necessidade de libertar inteiramente os fundamentos dos dados empíricos que se topam, ainda mesmo em tratados modernos. Só recentemente se conseguiu efectivar essa libertação; as tentativas ùltimamente feitas levaram à sua construção, como disciplina matemática, em bases tam puras, lògicamente, como a geometria ou a Álgebra (A. Kolmogoroff—Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung, J. Springer, Berlim).

O livro dos Srs. Dr. Mário Santos e Dr. Zaluar Nunes (que contém o curso feito pelo professor Doutor Mira Fernandes no Instituto Superior de Ciências Económicas e Financeiras) apresenta-se com as características de uma obra moderna, com rigor na exposição e encadeamento, com equilíbrio na disposição e escolha das matérias.

Encontra-se o volume dividido em três partes: na primeira trata-se do que é, pròpriamente, orgânico neste ramo da ciência — a teoria das probabilidades; a segunda ocupa-se da teoria dos erros que estabelece o enlace entre a primeira parte e a terceira — teoria das freqüências estatísticas.

É a primeira a mais importante, aquela que dá o tom à obra e pela qual há que aferir; principalmente, do seu valor. Começa pelo estabelecimento do conceito de probabilidade que tem sido, precisamente, o escolho principal dos tratados — da maneira como se define probabilidade depende, em grande parte, a construção subseqüente. Encontramos aqui duas definições, bem diferentes pelo seu alcance teórico — a definição clássica (quociente do número de casos favoráveis pelo de casos possíveis), a vários títulos imperfeita, e a definição, com cunho mais perfeito porque mais analítico, — probabilidade de um acontecimento é um número compreendido entre zero e um satisfazendo a duas condições que são afinal o princípio das probabilidades totais e o das probabilidades compostas.

Não é ainda a construção axiomática, contida no trabalho de Kolmogoroff a que acima se faz referência, mas é já uma definição que abre a porta para, por meio do conceito de campo de probabilidades (§3) se tratar imediatamente o caso da probabilidade no infinito, numerável ou contínuo, o que permite uma elegância de exposição incompatível com a orientação antiga.

Estuda-se em seguida o problema das provas repetidas, a teoria das variáveis casuais e seus aferidores (cap. 2.º), as leis de probabilidade e faz-se uma aplicação elegante do conceito de função característica à determinação dos momentos que, por sua vez, possibilitam a determinação das leis de probabilidade (cap. 3.º); termina a primeira parte com um capítulo sôbre o problema clássico das probabilidades das causas.

A segunda parte é dedicada à teoria dos erros: princípios e lei de Gauss, teoria dos menores quadrados e suas aplicações á determinação dos valores mais prováveis, terminando com um capítulo sôbre os métodos de Pearson e Cantelli para a resolução do problema da interpolação stocástica.

A terceira parte é ocupada pela Estatística Matemática: séries estatísticas, esquemas, classificação, aplicação dos aferidores à comparação de séries estatísticas, correlação e covariação.

Pelo rápido e incompleto enunciado que acabamos de dar, se pode fazer uma idea da importância dos assuntos e do interêsse do livro.

Decerto, êle não está totalmente isento de imperfeições — notam-se algumas hexitações na redacção e, sobretudo, sente-se a falta de exemplos numéricos que tornem mais acessível ao principiante a assimilação da teoria. Mas, tal como está, a par de representar um esfôrço digno de todo o louvor e de preencher uma lacuna (nada havia publicado até agora entre nós com o carácter sistemático e de elevação científica que o caracteriza da primeira à última página), êle prestará utilíssimos serviços que melhor serão apreciados por quem, iniciando-se nestes estudos, necessite de um guia seguro para os seus primeiros passos.

B. J. CARAÇA

Actualités scientifiques et industrielles

I - Premiers essais de cinematographie ultra-rapide

Por **M. A. Magnan**

Hermann et Cie., Paris, 1932 — 26 pag., 15 fr.

Tem-se procurado conhecer o modo como alguns seres vivos, peixes, aves e insectos, se movem nos seus elementos, não só pelo interêsse especulativo dêsse conhecimento, como também pelas aplicações que daí poderiam advir, por exemplo, para a aviação.

No actual estado da ciência é quási impossível, só pelo cálculo, determinar a resistência oferecida pelo ar a um corpo em movimento ou a forma que convenha dar-lhe, para atingir determinado fim. Daí a razão dêstes estudos e, visto os outros meios experimentais terem falhado, o serem feitos com o auxílio do cinema.

Não se podem naturalmente usar câmaras vulgares, pois que são freqüentes os insectos que dão 16 golpes de asas por segundo e, sendo êste o número de imagens registadas no mesmo tempo pela câmara, resultaria daí a sua imobilidade aparente, e até, nalguns casos, pareceria que os movimentos se davam por ordem inversa da verdadeira, como costuma acontecer aos raios das rodas, no cinema vulgar.

Usam-se por isso máquinas que permitem a cinematografia ultra-rápida (2.000 a 3.000 imagens por segundo). O autor apresenta alguns tipos destas máquinas tendo as

mais interessantes e eficazes várias objectivas colocadas defronte dum filme vulgar impressionando cada uma delas uma faixa do filme. Entre filme e objectivas gira um disco com fendas situadas de modo a passarem sucessivamente defronte delas, funcionando, portanto, como obturador.

M. A. Magnan apresenta-nos, sem dúvida, uma obra de leitura rápida e agradável, muito documentada pela fotografia, em que o autor apresenta vários trabalhos e conclusões originais.

III — Cinématographie jusqu'a 12.000 vues par seconde

Por **M. A. Magnan** — 15 fr.

Como que uma continuação da obra anterior, esta ensina como se pode elevar a 12.000, pelos mesmos processos, o número de imagens fixadas.

O resto do trabalho é a comparação e estudo muito desenvolvidos dos vôos dos insectos das várias ordens.

Êste estudo vem resumido num interessante quadro, de que transcrevemos a título de curiosidade os seguintes exemplos, referentes à Musca Doméstica I (Diptero) e Lucanus Cervus L. (Coleoptero):

Pêso, respectivamente, 12 mgr. e 2600 mgr.; comprimento da asa, 5,5 mm. e 36 mm.; relação entre comprimento e largura da asa 2,3 e 2,5; número de golpes de asa por segundo, 160 e 33; amplitude do movimento, 90º e 160º; relação entre o tempo de abaixamento e levantamento, 1,75 e 1.

VASCO COSTA

Agenda Béranger

Librairie polytechnique Béranger Ch.
Rue des Saints-Peres, 15, Paris — 362 pág., preço 16 frs.

E um pequeno manual técnico, prático, portátil, mas que peca um pouco pela escassez das suas indicações sôbre alguns assuntos.

Satisfaz na parte respeitante à engenharia civil, sendo por isso aconselhável aos que se dedicam a êste ramo de ciência.

Apresenta também indicações sôbre máquinas, electricidade e T. S. F. no que é apenas útil a amadores.

Encerra ainda disposições sôbre transportes relativos à França.

A edição é cuidada.

■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■

DO MUNDO TÉCNICO

"Traffic — Planning„ e "Traffic — Control„ *pelo prof. Luís de Anhaia Melo.*

. . . . . .

O problema do uso das ruas, por exemplo, há 30 anos não existia; quinze anos atraz, ainda era muito facil manobrá-lo; hoje exige todos os recursos de uma técnica altamente especializada.

Não se pode mais admitir, pois, — como nota Sydney Williams — que as grandes cidades ão providenciem, imediatamente, *direcção técnica* e coordenação administrativa, para a manobra dessa complicadíssima «transportation machine» que é a rua da cidade moderna.

. . . . . .

O problema americano

O problema do tráfego, ou de circulação, é muito mais sério nas cidades americanas que em quaisquer outras.

Basta analisar-se o desenvolvimento rapidíssimo de três causas essenciais do agravamento da circulação urbana: o crescimento vertical dos centros urbanos, com os arranha-céus, e a espantosa multiplicação do automóvel, nos Estados Unidos.

Eis a estatística dos automóveis:

Anos	Carros registados
1900	8.000
1905	78.000
1910	468.000
1915	2:445.666
1920	9:231.941
1925	19:937.274
1930	26:523.779

As estatísticas de Allen Keller (Street Traffic Control and Regulation in Europe — Proceedings 1931 — Institute of Traffic Engineers) mostram a relativa pobreza de automóveis dos países europeus e suas maiores cidades.

Relativamente aos países:

	População	Automóveis	População por carro	% do Total
U. S.	122:775.046	26:523.779	4,63	74,40
Inglaterra . . .	35:678.530	1.308.272	27.00	3,67
França	40:745.874	1.459.650	28.00	4,10
Alemanha	62:348.782	679.300	92.00	1,91
Mundo.	2:000:000.000	35:603.176	56.10	

Comparação entre cidades:

Cidades	Automóveis	População por auto
New York . .	751.711	9,2
Chicago	469.478	7,2
Detroit . . .	423.102	3,6
Los Angeles	516.106	2,4
Londres.	169.309	48,5
Paris.	190.933	15,0
Berlim	108.761	34,1

(Do «Boletim do Instituto de Engenharia» — Outubro 1933 S. Paulo — Brasil).

O níquel no Brasil

. . . . . .

Em Livramento o minério apresenta-se impregnando a rocha matriz. A génese de formação é a mais interessante possível, curiossíssima. Houve uma grande metamorfose, de modo que é raro encontrar-se a rocha sã, tôda ela está francamente alterada, o que aliás facilita grandemente o trabalho de extracção. A exploração é feita a céu aberto, por ser o mais indicado para os jazimentos de tal natureza. Dos estudos feitos sôbre uma parte do jazimento resulta que se pode contar com um volume bruto de 6 milhões de metros cúbicos, sendo a profundidade média de 40 metros. O minério aproveitável para electro-metalurgia, e pelo processo Guerreiro, ocupa 85 % dêsse volume.

De alguns meses a esta parte tem-se feito, em Livramento, exportação de minério em não pequena e em regularizada tonelagem.

. . . . . .

Muitas experiências foram feitas ali, com carácter plenamente industrial e coroadas de êxito.

(Da mesma revista).

■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■

PUBLICAÇÕES RECEBIDAS

Revista Brasileira de Engenharia, Outubro de 1933.

Boletim do Instituto de Engenharia, Outubro de 1933.

Revista da Directoria de Engenharia, Novembro de 1933.

CTC — Publicação do Directório Académico da Escola Politécnica do Rio de Janeiro N.os 1, 2 e 3.

Egatea, Revista da Universidade Técnica do Rio Grande do Sul, N.º 5 — 1933.

Revista de Obras Públicas, 1 e 15 de Novembro, 1 de Dezembro de 1933.

Revista da Associação dos Engenheiros Civis Portugueses, Outubro e Novembro de 1933.

Cemento, Novembro de 1933.

El Progreso de la Ingenieria, Novembro e Dezembro de 1933.

La Ingenieria, Outubro de 1933.

Revista del Centro Estudiantes de Ingenieria, Setembro de 1933.

Revue Brown Boveri, Novembro e Dezembro de 1933.

Asea Revue, Novembro de 1933.

Siemens, N.º 21, de 1933.

Publicação do Laboratório de Física da Universidade de Coimbra, N.º 1.

Revista Portuguesa de Comunicações, Outubro e Novembro de 1933.

Indústria Portuguesa, Outubro e Novembro de 1933.

Economia, N.º 12.

Boletim da Sociedade de Estudos da Colónia de Moçambique, Julho de 1933.

Radio-Ciência, Novembro de 1933.

Ciência e Indústria, Novembro de 1933.

Cerâmica e Edificação, Outubro e Novembro de 1933.

Revista de Artilheria, Outubro de 1933.

Boletim da Administração Militar, Novembro de 1933.

O Soldador-Cortador, N.os 9 e 10.

Seara Nova, N.os 361-362-363-364-365.

Campanha de Produção Agrícola, N.º 13.

Boletim de Minas, Março e Abril de 1933.

Neptuno, Agôsto de 1933.

O Instituto, N.os 2 e 3.

Brotéria, Novembro e Dezembro de 1933.

Estudos Portugueses, Fasc. V e VI.

Nação Portuguesa, Fasc. II.

Gil Vicente, N.os 9 e 10.

República — Diário da Manhã — Voz — Liberdade Província de Angola — Voz da Justiça — Correio do Sul — Novo Horizonte.

"ETERNIT"

TUBOS
LAMBRIS DECORATIVOS
CHAPAS DE FIBRO-CIMENTO
ONDULADAS E LISAS

LEVES,
ISOLADORAS,
INCOMBUSTÍVEIS

AGENTES GERAIS
CORPORAÇÃO MERCANTIL
PORTUGUESA, LIMITADA
Rua Augusta, 220, 2.º
Telefone 2 3948 — Telegramas: EPLANTIER
LISBOA

CIMENTO LIZ
CIMENTO EXTRA-BRANCO
CIMENTO FUNDIDO
CIMENTO RAPIDO

AGUIAR & MELLO
LDA.
PRAÇA DO MUNICIPIO, 13
LISBOA

FIBRO-CIMENTO
IMPERMEABILISADORES PARA CIMENTO
TINTAS PARA CIMENTO
ENDURECEDORES PARA CIMENTO

DEPOSITARIOS DE
"EVERSEAL"
COMPOSTO DE ASFALTO E AMIANTO
Para impermeabilização integral a frio
AGUIAR & MELLO, L.DA

COMPANHIA DAS FÁBRICAS CERÂMICA LUSITÂNIA

Sociedade Anónima de Responsabilidade Limitada

Antiga Fábrica Bessière

12 Fábricas de bons produtos cerâmicos

Sede social: — R. DO ARCO CEGO, 88 — LISBOA

Armazém no *PORTO — 240, R. Nova do Almada, 253*

Escritório das fábricas de *COIMBRA — Loreto — Estação*

Depósitos próprios de distribuïção e venda em:

FARO, SETÚBAL, LISBOA, COIMBRA, VISEU, PÔRTO e BRAGA

TELEGRAMAS:
Lisboa - EREISSEB
Coimbra - CERÂMICA LUSITANIA

TELEFONES

LISBOA.....	547 e 2626 N (P. B. X.)
COIMBRA...	816
PORTO.....	4581
BRAGA.....	132
VISEU.....	260
SETÚBAL...	435
FARO.....	231

AS MAIORES FABRICAS

DE

LOUÇA SANITÁRIA (1 FÁBRICA)

Retretes, lavatórios, bidets, urinóis, banheiras, pias, retretes turcas, etc. — O melhor fabrico nacional, rivalizando com o melhor estrangeiro

AZULEJOS (2 FÁBRICAS)

Brancos, decorados e artísticos, em pó de pedra e em pasta calcárea (Tipo Espanhol)

LADRILHOS DE CIMENTO (2 FÁBRICAS)

Os mais resistentes, os mais bonitos e os mais baratos

PRODUTOS REFRACTÁRIOS (2 FÁBRICAS)

Barro em pó, tejolos e tejoleiras. — A melhor qualidade e a maior garantia

MOSAICOS CERÂMICOS (1 FÁBRICA)

Os mais resistentes, grande variedade de côres e de tipos

TELHAS E TEJOLOS (4 FÁBRICAS)

Todos os modelos e dimensões, a melhor qualidade, a maior produção, o mais baixo preço

TUBOS DE GRÉS (2 FÁBRICAS)

A melhor qualidade. — A maior resistência. — O mais baixo preço

PRODUÇÃO ANUAL: MAIS DE 50 MILHÕES DE PRODUTOS

Área construída: mais de 80.000 metros quadrados

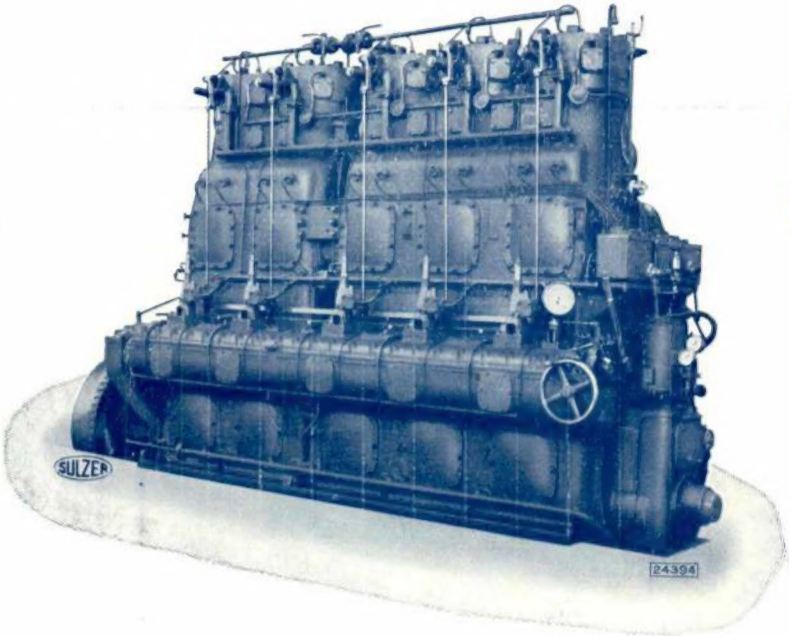
1.000 cavalos de fôrça motriz

2.000 operários e empregados

PORTUGUESES! PREFERI OS NOSSOS PRODUTOS!

"SULZER,,

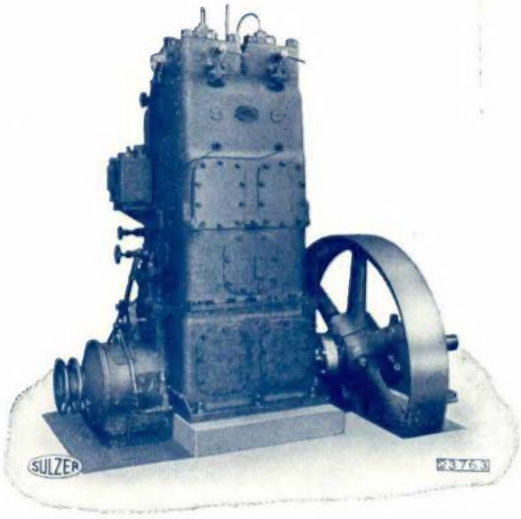
MOTORES DIESEL



CONSTRUÇÃO SIMPLES

FÁCIL MANOBRA

REDUZIDAS DESPESAS DE EXPLORAÇÃO



CASA CAPUCHO -- LISBOA

RUA DE S. PAULO, 121, 129

SOCIEDADE ANÓNIMA

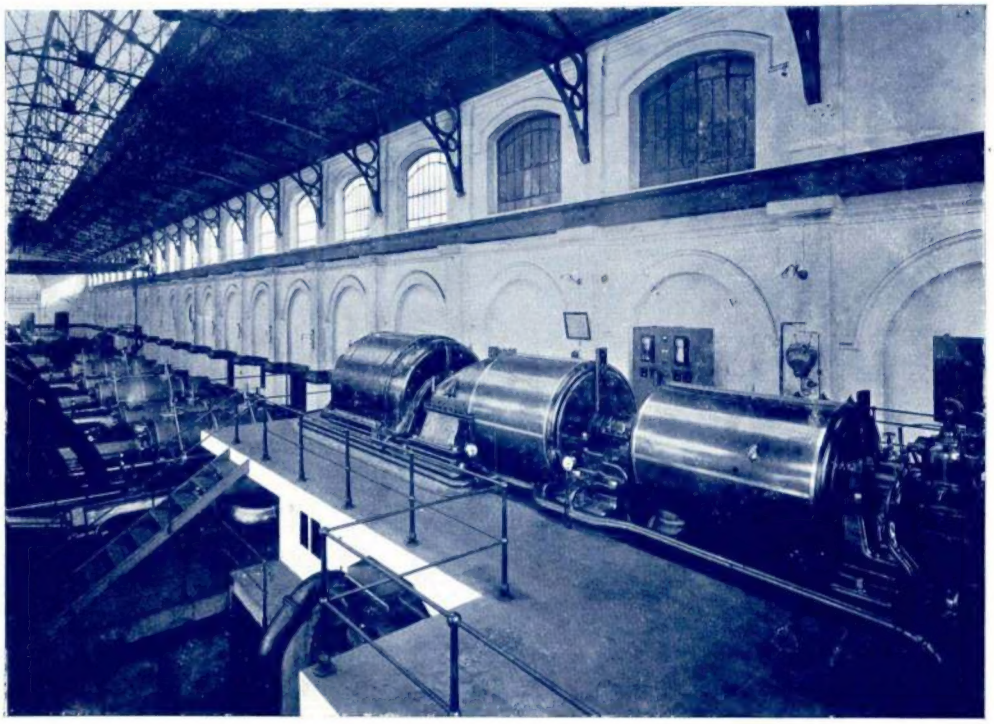
BROWN, BOVERI & CIE.

BADEN

Fábricas em Baden e em Munchenstein (SUISSA)

A firma que instalou o maior número de kilowatts nas centrais eléctricas portuguesas

A firma que montou o maior número de turbinas a vapor em Portugal: 15 turbinas com a potência de 43.575 cavalos



O turbo grupo a vapor de 5.000 kilowatts da central de Massarelos da Companhia Carris de Ferro do Pôrto

Representante Geral: *EDOUARD DALPHIN*

Engenheiro-Delegado

ESCRITÓRIO TÉCNICO: **R. Passos Manuel, 191, 2.º** — PORTO

Centrais Termo e Hidro-Eléctricas, Sub-Estações Eléctricas
Caminhos de Ferro Eléctricos

Carros Eléctricos — Máquinas de Extracção — Motores Eléctricos

Comandos eléctricos especiais

para as máquinas utilizadas nas Fábricas de Fiação, Tecelagem, Acabamentos, Estamparia, Tinturaria, etc.